

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования  
«Гомельский государственный университет  
имени Франциска Скорины»

**Н. Г. Галиновский, Д. В. Потапов, А. В. Гулаков**

# **ЗООЛОГИЯ**

Практическое пособие

для студентов специальности 1–31 01 01-02  
«Биология (научно-педагогическая деятельность)»

Гомель  
ГГУ им. Ф. Скорины  
2015

УДК 59(076)  
ББК 28.6я73  
Г157

Рецензенты:

кандидат биологических наук А. Е. Падутов;  
кандидат сельскохозяйственных наук А. Н. Никитин

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом  
учреждения образования «Гомельский государственный  
университет имени Франциска Скорины»

**Галиновский, Н. Г.**

Г157 Зоология: практическое пособие / Н. Г. Галиновский,  
Д. В. Потапов, А. В. Гулаков ; М-во образования РБ, Гом. гос.  
ун-т им. Ф. Скорины. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2015. –  
46 с.

ISBN 978-985-439-950-8

Практическое пособие ставит своей целью оптимизировать учебно-  
познавательную деятельность студентов по усвоению материала курса  
«Зоология». Может быть использовано как при проведении лаборатор-  
ных занятий, так и для самостоятельной подготовки.

Адресовано студентам биологического факультета.

**УДК 59 (076)**  
**ББК 28.6я73**

**ISBN 978-985-439-950-8**

© Галиновский Н. Г., Потапов Д. В.,  
Гулаков А. В., 2015  
© УО «Гомельский государственный  
университет им. Ф. Скорины», 2015

## Оглавление

Предисловие .....	4
1 Классификация организмов, рассматриваемых при изучении зоологии .....	5
2 Циклы развития организмов, рассматриваемых при изучении зоологии .....	25
Литература .....	46

## Предисловие

Курс «Зоология» – это один из фундаментальных курсов в системе университетского биологического образования. Целью его является ознакомление студентов с многообразием животных, особенностями организации и своеобразием функционирования представителей разных систематических групп. В задачи курса входит знакомство студентов с распространением животных, формированием специфических адаптивных особенностей организации в связи с разнообразием освоенных животными жизненных сред.

В связи с переходом на двухступенчатую систему получения высшего образования, а также в свете последних данных в строении и систематическом положении ряда организмов появилась необходимость пересмотра содержания ряда учебных дисциплин, в том числе и зоологии.

Данное практическое пособие ставит своей целью помочь студентам 1 курса биологического факультета поподробнее ознакомиться с систематическим положением и циклами развития организмов двух царств – протистов и животных.

Пособие построено из 2 частей. В первой части дано систематическое положение основных групп организмов, рассматриваемых в курсе зоологии, во второй части представлены циклы развития протистов и животных, которые вызывают наибольшие затруднения у студентов во время подготовки к лабораторным занятиям и экзаменам.

Для пособия были использованы новые данные по классификации организмов, рассматриваемых во время изучения курса зоологии. При подготовке пособия были использованы рекомендации С. А. Карпова по систематическому положению протистов для изучения их в вузе [8], материалы, отображенные в пособиях коллег из БГУ [2], [3], [9], [10]. Кроме этого, был исследован многолетний опыт зарубежных коллег по преподаванию данной дисциплины на младших курсах университетов Европы и США [1], [6], [11]. Нами также были изучены данные, представленные в коллективном проекте европейских зоологов-систематиков «Fauna Europea» ([www.faunaeur.org](http://www.faunaeur.org)).

Авторский коллектив надеется, что данное пособие поможет лучше усвоить студентами материал, преподносимый на лекциях и лабораторных занятиях по зоологии в университете.

# 1 Классификация организмов, рассматриваемых при изучении зоологии

## REGNUM PROTISTA – ЦАРСТВО ПРОТИСТЫ

### *Саркодовые*

Phylum Amoebozoa (=Rhizopoda) – Тип Амебоидные, или Корненожки

Classis Lobosea – Класс Лобозные амёбы

Subclassis Gymnamoebia – Подкласс Голые амёбы

Ordo Euamoebida – Отряд Настоящие амёбы

Species *Amoeba proteus* – Амёба протей

Species *Entamoeba histolytica* – Амёба дизентерийная

Species *Entamoeba coli* – Амёба кишечная

Subclassis Testacealobosea – Подкласс Раковинные амёбы

Ordo Testacea (= Arcellinida) – Отряд Раковинные амёбы

Species *Arcella arenaria*

Species *Diffugia oblonga*

Classis Filosea – Класс Филозные амёбы

Subclassis Testaceafilosea – Подкласс Раковинные филозные амёбы

Ordo Gromiida – Отряд Громииды

Species *Euglypha alveolata*

Classis Heterolobosea – Класс Гетеролобозные амёбы

Ordo Schyzopyrenida – Отряд Шизопериниды

Species *Naegleria fowleri*

Phylum Foraminifera – Тип Фораминиферы

Classis Rotaliata – Класс Роталиаты

Ordo Rotaliida – Отряд Роталииды

Species *Rotalia elegans*

Classis Globigerinata – Класс Глобигеринаты

Species *Globigerina eggeri*

Phylum Heliozoa – Тип Солнечники

Ordo Actinophryida – Отряд Актинофрии

Species *Actinosphaerium eichhorni*

### *Радиолярии*

Phylum Radiolaria (= Actinopoda) – Тип Радиолярии, или Лучевики

Subphylum Acantharia – Подтип Акантарии

Classis Acantharea – Класс Акантарии  
Ordo Arthracanthida – Отряд Артракантиды  
Species *Acanthometra elastica*  
Subphylum Euradiolaria – Подтип Собственно радиолярии  
Classis Polycystinea – Класс Полицистинеи  
Ordo Spumellarida – Отряд Спумелляриды  
Species *Thalassicola pelagica*  
Ordo Nassellarida – Отряд Насселяриды  
Species *Medusetta craspedota*  
Classis Phaeodaria – Класс Феодарии  
Ordo Phaeocystida – Отряд Феоцистиды  
Species *Aulacantha scofymantha*

### **Жгутиконосцы**

Phylum Chlorophyta – Тип Хлорофиты  
Classis Chlorophyceae – Класс Хлорофитовые  
Ordo Volvocida – Отряд Вольвоксовые  
Species *Volvox globator* – Вольвокс шаровидный  
Species *Eudorina elegans* – Эудорина изящная  
  
Phylum Chrysomonada – Тип Хризомонадовые  
Classis Chrysophyceae – Класс Хризофитовые  
Species *Ochromonas danica*  
  
Phylum Choanomonada – Тип Воротничковые  
Classis Choanomonadea – Класс Воротничковые  
Ordo Choanoflagellida – Отряд Воротничковые  
Species *Sphaeroeca volvox*  
  
Phylum Euglenozoa – Тип Эвгленозои  
Classis Euglenoidea – Класс Эвгленовые  
Ordo Euglenida – Отряд Эвглени  
Species *Euglena viridis* – Эвглена зелёная  
Classis Kinetoplastida – Класс Кинетопластиды  
Ordo Kinetoplastida – Отряд Кинетопластиды  
Species *Trypanosoma brucei gambiense* – Трипаносома Бруци  
Species *Leishmania tropica* – Лейшмания тропическая  
Species *Leishmania donovani* – Лейшмания Donovan  
  
Phylum Polymastigota – Тип Многожгутиковые

Classis Diplomonadea – Класс Дипломонадовые  
Ordo Diplomonadida – Отряд Дипломонады  
Species *Giardia* (= *Lambliа*) *intestinalis*  
Classis Oxymonadea – Класс Оксимонадовые  
Ordo Oxymonadida – Отряд Оксимонадида  
Species *Oxymonas* sp., *Pyronympha vertens*  
Classis Parabasalea – Класс Парабазалии  
Ordo Trichomonadida – Отряд Трихомонады  
Species *Trichomonas hominis* – Трихомонада человеческая  
Ordo Hypermastigida – Отряд Многожгутиковые  
Species *Teratonympha mirabilis*

Phylum Opalinata – Тип Опалины  
Classis Opalinatea – Класс Опалины  
Ordo Opalinida – Отряд Опалины  
Species *Opalina ranarum* – Опалина лягушачья

### **Альвеолиты**

Phylum Dinophyta – Тип Динофитовые  
Classis Dinophyceae – Класс Динофитовые  
Ordo Gonyaulacida – Отряд Гониауляциды  
Species *Noctiluca mirialis* – Ночесветка, ночная красавица

Phylum Apicomplexa – Тип Переднекомплексные  
Classis Gregarinomorpha – Класс Грегаринообразные  
Ordo Eugregarinida – Отряд Настоящие грегарины  
Species *Gregarina blattarum* – Грегарина тараканья  
Classis Coccidiomorpha – Класс Кокцидиообразные  
Ordo Eimeriida – Отряд Эймериевые  
Species *Eimeria magna*  
Species *Toxoplasma gondii*  
Ordo Haemosporiida – Отряд Кровяные споровики  
Species *Plasmodium vivax*  
Species *Plasmodium ovale*  
Species *Plasmodium malariae*  
Species *Plasmodium falciparum*  
Ordo Piroplasmida – Отряд Пироплазмиды  
Species *Babesia* (= *Piroplasma*) *canis*

Phylum Ciliophora – Тип Инфузории

Classis Ciliata – Класс Ресничные инфузории  
Subclassis Holotrichia – Подкласс Равноресничные  
Ordo Gymnostomatida – Отряд Гимностоматиды  
Species *Didinium alveolatum*  
Species *Dileptus aculeatus*  
Ordo Trichostomatida – Отряд Трихостоматиды  
Species *Balantidium coli* – *Балантидий кишечный*  
Ordo Hymenostomatida – Гименостоматиды  
Species *Paramecium caudatum* – *Инфузория-туфелька*  
Subclassis Peritrichia – Подкласс Кругоресничные  
Ordo Peritrichida – Отряд Перитрихиды  
Species *Vorticella convallaria* – *Сувойка*  
Subclassis Spirotrichia – Подкласс Спиральноресничные  
Ordo Entodiniomorpha – Энтодиниоморфы  
Species *Entodinium simplex*  
Ordo Heterotrichidia – Отряд Гетеротрихиды  
Species *Stentor elegans* – *Трубочка изящный*  
Species *Spirostomum caudatum* – *Спиростомум хвостатый*  
Ordo Hypotrichia – Отряд Гипотрихи  
Species *Stylonychia grandis* – *Стилонихия большая*  
Ordo Oligotrichia – Отряд Олиготрихи  
Species *Diplodinium ecaudatum*  
Classis Suctoria – Класс Сосущие инфузории  
Ordo Suctorida – Отряд Сосущие  
Species *Sphaerophrya magna*

### ***Миксоспоридии***

Phylum Myxozoa – Тип Миксоспоридии  
Classis Myxosporidea – Класс Миксоспоридии  
Ordo Bivalvulida – Отряд Бивальвулиды  
Species *Myxobolus preiffeli*  
Classis Actinomyxidea – Класс Актиномиксидии  
Species *Triactinomyxon ignotum*

### ***Микроспоридии***

Phylum Microsporidia – Тип Микроспоридии  
Classis Microsporea – Класс Микроспоридии  
Ordo Microsporida – Отряд Микроспоридии  
Species *Nosema apis*



## **REGNUM ANIMALIA (= ZOA) – ЦАРСТВО ЖИВОТНЫЕ**

### ***Subregnum Phagocytellozoa – Подцарство Фагоцителлообразные***

Phylum Placozoa – Тип Плакозои, или Пластинчатые

Species *Trichoplax adhaerens*

### ***Subregnum Parazoa – Подцарство Паразои***

Phylum Porifera (= Spongia) – Тип Губки

Classis Hexactinellida (= Hyalospongiae) – Класс Шестилучевые, или  
Стеклянные губки

Species *Euplectella asper*

Classis Calcarea – Класс Известковые губки

Species *Sycon ciliatum*

Classis Demospongiae – Класс Обыкновенные губки

Species *Spongilla lacustris* – Бадяга

### ***Subregnum Eumetazoa – Подцарство Настоящие многоклеточные***

#### **Divisio Radiata – Раздел Лучистые**

Superphylum Coelenterata – Надтип Кишечнополостные

Phylum Cnidaria – Тип Стрекающие

Classis Hydrozoa – Класс Гидроидные

Subclassis Hydroidea – Подкласс Гидроиды

Ordo Leptolida – Отряд Лептолиды

Species *Obelia geniculata*

Ordo Hydrocorallia – Отряд Гидрокораллы

Species *Millepora dichotoma* – Сетчатый жгучий коралл

Ordo Chondrophora – Отряд Ходрофоры

Species *Porpita porpita* – Синяя кнопка

Ordo Velella – Отряд Парусники

Species *Velella velella* – Парусник

Ordo Trachylida – Отряд Трахилиды

Species *Cunina proboscidea*

Species *Polypodium hydriforme*

Ordo Hydrida – Отряд Гидры

Species *Hydra oligactis* – Гидра обыкновенная

Subclassis Siphonophora – Подкласс Сифонофоры

- Ordo Siphonophorae – Отряд Сифонофоровые  
Species *Physalia physalis* – Португальский кораблик
- Classis Scyphozoa – Класс Сцифоидные
- Ordo Semaestomeae – Отряд Флагомедузы, или Дискомедузы  
Species *Aurelia aurita* – Ушастая медуза  
Species *Cyanea capillata* – Волосистая цианея
- Ordo Rhizostomida – Отряд Корнероты  
Species *Rhizostoma pulmo* – Корнерот  
Species *Rhopilema esculenta* – Ропилема съедобная
- Ordo Coronata – Отряд Корономедузы  
Species *Atolla parva*
- Ordo Stauromedusae – Отряд Сидячие медузы  
Species *Hatitystus sp.*, *Lucernaria sp.*
- Classis Cubozoa – Класс Кубомедузы
- Ordo Chirodropida – Отряд Хидропориды  
Species *Chironex fleckeri*  
Species *Chiropsalmus quadumanus*
- Ordo Carybdeida (= Charybdeida) – Отряд Карибдеиды  
Species *Carybdea alata*  
Species *Carukia barnesi* – Медуза ируканджи
- Classis Anthozoa – Класс Коралловые полипы
- Subclassis Octocorallia – Подкласс Восьмилучевые кораллы
- Ordo Alcyonaria – Отряд Альционарии  
Species *Versemia fruticosa*  
Species *Gersemia Antarctica*
- Ordo Gorgonacea – Отряд Горгонарии  
Species *Corallium rubrum* – Благородный, или Красный коралл
- Ordo Pennatulacea – Отряд Морские перья  
Species *Umbrella encrinus*
- Subclassis Hexacorallia – Подкласс Шестилучевые
- Ordo Actiniaria – Отряд Актинии  
Species *Actinia equine* – Актиния конская
- Ordo Ceriantharia – Отряд Цериантарии  
Species *Cerianthus solitaries*
- Ordo Zoantharia – Отряд Зоантарии  
Species *Isozoanthus giganteus*
- Ordo Antipatharia – Отряд Антипатарии  
Species *Cirrhopathes rumphii* – Чёрный коралл
- Ordo Madreporaria – Отряд Мадрепоровые кораллы  
Species *Leptoria irregularis*  
Species *Fungia corona*

Phylum Ctenophora – Тип Гребневики  
Classis Atentaculata (= Nuda) – Класс Бесщупальцевые  
Ordo Beroidea – Отряд Бероиды  
Species *Beroe cucumis* – Берое  
Classis Tentaculata – Класс Щупальцевые  
Ordo Cydippida – Отряд Цидиппиды  
Species *Pleurobrachia pileus* – Морской крыжовник  
Species *Mertensia ovum*  
Ordo Platyctenida – Отряд Платиктениды  
Species *Ctenoplana kowalewskii*  
Ordo Cestida – Отряд Цестиды  
Species *Cestus veneris* – Венерин пояс  
Ordo Lobata – Отряд Лобаты  
Species *Bolinopsis infundibuloni* – Болинопсис

## **Divisio Bilateria – Раздел Двустороннесимметричные**

### *Subdivisio Protostomia – Подраздел Первичноротые*

Phylum Plathelminthes – Тип Плоские черви  
Classis Turbellaria – Класс Ресничные черви  
Subclassis Archoophora – Подкласс Архоофоры  
Ordo Acoela – Отряд Бескишечные планарии  
Species *Convoluta convoluta*  
Ordo Polycladida – Отряд Многоветвистые  
Species *Leptoplana alcinoi*  
Subclassis Neophora – Подкласс Неофоры  
Ordo Tricladida – Отряд Трёхветвистые  
Species *Dendrocoelum lacteum* – Молочно-белая планария  
Species *Polycelis nigra* – Многоглазка  
Ordo Rhabdocoela – Отряд Прямокишечные  
Species *Dalyella viridis*  
Subphylum Neodermata – Подтип Неодермата  
Classis Monogenea – Класс Моногенеи  
Ordo Dactylogyridea – Отряд Дактилогириды  
Species *Dactylogyrus vastator*  
Ordo Mazocreaidea – Отряд Мазокреаидеи  
Species *Diplozoon paradoxum* – Диплозоон парадоксальный  
Ordo Polystomatoidea – Отряд Полистоматоидеи  
Species *Polystoma integerrimum* – Полистома лягушачья

Classis Trematoda – Класс Сосальщики

Subclassis Digenea – Подкласс Двуустки

Ordo Echinostomida – Отряд Эхиностомиды

Species *Fasciola hepatica* – Печеночный сосальщик

Ordo Plagiorchiida – Отряд Плагиорхииды

Species *Opisthorchis felinus* – Кошачья двуустка

Species *Dicrocoelium lanceatum* – Ланцетовидный сосальщик

Ordo Strigeida – Отряд Стригеиды

Species *Schistosoma haematobium* – Шистосома кровяная

Species *Schistosoma mansoni* – Шистосома Мэнсона

Classis Cestoda – Класс Ленточные черви, или Цестоды

Subclassis Nephroposticophora – Подкласс Нефропостикофоры

Order Caryophyllidea – Отряд Гвоздичники

Species *Caryophyllaeus laticeps* – Гвоздичник широкоголовый

Ordo Cyclophyllidea – Отряд Цепни

Species *Taeniarrhynchus saginatus* – Бычий цепень

Species *Taenia solium* – Свиной, или вооруженный цепень

Species *Echinococcus granulosus* – Эхинококк

Species *Alveococcus multilocularis* – Альвеококк

Species *Hymenolepis nana* – Карликовый цепень

Ordo Pseudophyllidea – Отряд Лентецы

Species *Diphyllobothrium latum* – Широкий лентец

Phylum Gastrotricha – Тип Брюхоресничные

Classis Chaetonotoidea – Класс Хетонотоидеи

Ordo Chaetonotida – Отряд Хетонотиды

Species *Chaetonotus maximus* – Хетонотус гигантский

Ordo Macrodasyida – Отряд Макродазииды

Species *Dactylopodola baltica* – Дактилоподоля балтийская

Phylum Nematoda – Тип Круглые черви, или Нематоды

Classis Secernentea – Класс Сецернентеи

Ordo Ascaridida – Отряд Аскариды

Species *Ascaris lumbricoides* – Аскарида человеческая

Ordo Strongylida – Отряд Стронгилиды

Species *Ancylostoma duodenale* – Свайник 12-перстной кишки

Ordo Oxyurida – Отряд Оксиуриды

Species *Enterobius vermicularis* – Острица детская

Ordo Spirurida – Отряд Спируриды

Species *Dracunculus medinensis* – Руишта

Species *Wuchereria bancrofti* – Нитчатка Банкрофта

Classis Adenophorea – Класс Аденофореи  
Ordo Enoplida – Отряд Эноплиды  
Species *Trichocephalus trichiurus* – Власоглав  
Species *Trichinella spiralis* – Трихинелла спиральная

Phylum Rotifera – Тип Коловратки  
Classis Eurotatoria – Класс Настоящие коловратки  
Subclassis Bdelloidea – Подкласс Пиявковидные коловратки  
Ordo Philodinida – Отряд Филодинида  
Species *Rotaria citrine*  
Subclassis Monogononta – Подкласс Однояичниковые коловратки  
Order Ploima – Отряд Плоимы  
Species *Trichotria curta*

Phylum Acanthocephala – Тип Скребни  
Classis Archiacanthocephala – Класс Древние скребни  
Ordo Oligacanthorhynchida – Отряд Олигоаканторинхи  
Species *Macrocanthorhynchus hirudinaceus* – Скребень гигантский

Phylum Kinorhyncha – Тип Киноринхи  
Ordo Cyclorhagida – Отряд Циклорагиды  
Species *Zelinkaderes floridensis*

Phylum Priapulida – Тип Приапулиды  
Classis Priapulimorpha – Класс Приапулоподобные  
Order Priapulimorphida – Отряд Приапулиморфиды  
Species *Priapulus caudatus* – Приапуля хвостатая

Phylum Nematomorpha – Тип Волосатики  
Classis Gordioida – Класс Гордиоиды  
Ordo Gordea – Отряд Гордеи  
Species *Gordius aquaticus* – Волосатик пресноводный

Phylum Nemertini – Тип Немертины  
Classis Anopla – Класс Невооруженные немертины  
Subclassis Heteronemertea – Подкласс Гетеронемертеи  
Species *Lineus longissimus*  
Classis Enopla – Класс Вооруженные немертины  
Subclassis Hoplonemertea – Подкласс Гоплонемертеи  
Species *Geonemertes agricola*



Superordo Palaeoheterodonta – Надотряд Настоящие пластинчатожаберные  
 Ordo Unionoida – Отряд Униониды, или Перловицы  
     Species *Anodonta cygnea* – Беззубка  
     Species *Unio pictorum* – Перловица  
 Classis Cephalopoda – Класс Головоногие  
 Subclassis Nautiloidea – Подкласс Наутилиды  
     Ordo Nautilida – Отряд Наутилусы  
         Species *Nautilus pompilius* – Наутилус  
 Subclassis Coleoidea – Подкласс Колеоидеи  
     Ordo Sepiida – Отряд Каракатицы  
         Species *Sepia officinalis* – Каракатица  
 Classis Scaphopoda – Класс Лопатоногие  
     Ordo Dentaliida – Отряд Денталииды  
         Species *Dentalium entails*

Phylum Arthropoda – Тип Членистоногие  
 Subphylum Trilobitomorpha – Подтип Трилобитообразные  
 Classis Trilobita – Класс Трилобиты  
     Ordo Proetida – Отряд Проэтиды  
         Species *Dechenella lucasensis* (†)

Subphylum Branchiata – Подтип Жабродышащие  
 Classis Crustacea – Класс Ракообразные  
 Subclassis Branchiopoda – Подкласс Жаброногие  
     Ordo Phyllopoda – Отряд Листоногие  
         Species *Triops cancriformes* – Щитень летний  
     Ordo Cladocera – Отряд Ветвистоусые  
         Species *Daphnia pulex* – Водяная блоха  
 Subclassis Maxillipoda – Подкласс Максиллоподы  
     Ordo Copepoda – Отряд Веслоногие  
         Species *Cyclops strenuus* – Циклон озёрный  
 Subclassis Malacostraca – Подкласс Высшие раки  
     Ordo Decapoda – Отряд Десятиногие  
         Species *Astacus astacus* – Широкопалый речной рак  
         Species *Astacus leptodactylus* – Узкопалый речной рак  
 Subphylum Chelicerata – Подтип Хелицеровые  
 Classis Xiphosura – Класс Мечехвосты  
     Species *Limulus polyphemus*

Classis Arachnida – Класс Паукообразные  
 Subclassis Dromopoda – Подкласс Дромоподы  
     Ordo Scorpiones – Отряд Скорпионы  
         Species *Buthus eupeus* – Скорпион пёстрый

- Ordo Solifugae – Отряд Сольпуги  
Species *Galeodes araneoides* – Сольпуга обыкновенная
- Ordo Pseudoscorpiones – Ложноскорпионы  
Species *Chelifer cancroides* – Ложноскорпион книжный
- Ordo Opiliones – Отряд Сенокосцы  
Species *Phalangium opilio* – Сенокосец обыкновенный
- Subclassis Micrura – Подкласс Микруры  
Ordo Uropygi – Отряд Жгутоногие, или Телифоны  
Species *Telyphonus amurensis* – Телефон амурский
- Ordo Araneae – Отряд Пауки  
Species *Araneus diadematus* – Крестовик обыкновенный
- Infraclassis Acari – Инфракласс Клещи  
Ordo Oribatida – Отряд Панцирные клещи  
Species *Galumna mucronata* – Панцирный клещ
- Ordo Ixodida – Отряд Иксодовые  
Species *Ixodes ricinus* – Клещ собачий
- Subphylum Tracheata – Подтип Трахейнодышащие
- Superclassis Myriapoda – Надкласс Многоножки
- Classis Symphyla – Класс Симфилы  
Species *Scolopendrella immaculata*
- Classis Pauropoda – Класс Пауроподы  
Species *Pauropus silvaticus*
- Classis Chilopoda – Класс Губоногие  
Species *Lithobius forficatus* – Костянка обыкновенная
- Classis Diplopoda – Класс Двупарноногие, или Кивсяки  
Species *Rossiulus kessleri* – Кивсяк серый
- Superclassis Hexapoda (= Insecta) – Надкласс Шестиногие, или Насекомые
- Classis Enthognatha – Класс Скрытночелюстные
- Ordo Protura – Отряд Бессаяжковые  
Species *Eosentomon transitorium* – Бессаяжечник
- Ordo Podura (= Collembola) – Отряд Ногохвостки  
Species *Podura aquatica* – Подура водяная
- Ordo Diplura – Отряд Двуххвостки  
Species *Campodea plusiochaeta* – Двуххвостка щетинковая
- Classis Echognatha – Класс Открыточелюстные<sup>1</sup>
- Subclassis Apterigota – Подкласс Первичнобескрылые
- Ordo Thysanura – Отряд Щетинохвостки  
Species *Thermobia domestica* – Чешуйница домашняя
- Subclassis Pterigota – Подкласс Крылатые

---

<sup>1</sup> Приведены только основные отряды класса



Infraclassis Paleoptera – Инфракласс Древнекрылые  
Ordo Ephemeroptera – Отряд Подёнки  
Species *Ephemera vulgaris* – Подёнка обыкновенная  
Ordo Odonata – Отряд Стрекозы  
Species *Sympetrum flaveolum* – Стрекозы жёлтая  
Infraclassis Neoptera – Инфракласс Новокрылые  
Hemimetabola – Насекомые с неполным превращением  
Ordo Blattoptera – Отряд Тараканы  
Species *Blatella germanica* – Таркан рыжий, или прусак  
Ordo Mantoptera – Отряд Богомолы  
Species *Mantis religiosa* – Богомол обыкновенный  
Ordo Isoptera – Отряд Термиты  
Species *Reticulitermes lucifugus* – Термит обыкновенный  
Ordo Orthoptera – Отряд Прямокрылые  
Species *Tettigonia viridissima* – Кузнечик зелёный  
Ordo Anoplura – Отряд Вши  
Species *Pediculus humanus capitis* – Вошь человеческая головная  
Ordo Dermaptera – Отряд Кожистокрылые, или Уховёртки  
Species *Forficula auricularia* – Уховертка обыкновенная  
Ordo Homoptera – Отряд Равнокрылые хоботные  
Species *Philaenius spumarius* – Пенница слюнявая  
Ordo Hemiptera – Отряд Полужесткокрылые, или Клопы  
Species *Dolycoris baccarum* – Клоп ягодный  
Holometabola – Насекомые с полным превращением  
Ordo Coleoptera – Отряд Жесткокрылые, или Жуки  
Species *Melolontha melolontha* – Майский жук западный  
Ordo Neuroptera – Отряд Сетчатокрылые  
Species *Chrysopa perla* – Златоглазка обыкновенная  
Ordo Lepidoptera – Чешуекрылые, или Бабочки  
Species *Vanessa atalanta* – Адмирал  
Ordo Hymenoptera – Перепончатокрылые  
Species *Apis mellifera* – Пчела медоносная  
Ordo Siphonaptera – Отряд Блохи  
Species *Ctenocephalides felis* – Блоха кошачья  
Ordo Diptera – Отряд Двукрылые, или Комары и мухи  
Species *Musca domestica* – Муха комнатная  
  
Phylum Onychophora – Тип Онихофоры  
Classis Protracheata – Класс Первичнотрахейные  
Familia Peripatidae – Семейство Перипатиды  
Species *Peripatus torquatus*

Familia Peripatopsidae – Семейство Перипатопсиды  
Species *Peripatoides novae-zealandiae*

Phylum Tentaculata (=Lophophorata) – Тип Щупальцевые, или  
Лофофоровые

Classis Phoronida – Класс Форониды

Familia Phoronidae – Семейство Форониды

Species *Phoronis hippocrepi*

Classis Brachiopoda – Класс Плеченогие

Subclassis Inarticulata – Подкласс Беззамковые

Ordo Terebratuliformes – Отряд Теребратулиформы

Species *Coptothyris adamsi*

Subclassis Articulata – Подкласс Замковые

Ordo Rhynchonelliformes – Ринхонеллиформы

Species *Onniella meeki*

Classis Bryozoa – Класс Мшанки

Subclassis Phylactolaemata – Подкласс Филактолематы

Ordo Plumatellida – Отряд Плюмателлиды

Species *Fredericella sultana*

Subclassis Stenolaemata – Подкласс Стенолематы

Ordo Cyclostomata – Циклостоматы

Species *Disporella hispida*

Subclassis Gymnolaemata – Подкласс Гимнолематы

Ordo Cheilostomata – Отряд Хелостоматы

Species *Selenaria maculata*

*Subdivisio Deuterostomia – Подраздел Вторичноротые*

Phylum Echinodermata – Тип Иглокожие

Subphylum Pelmatozoa – Подтип Стебельчатые

Classis Crinoidea – Класс Морские лилии

Species *Heliopecten glacialis* – Морская лилия обыкновенная

Subphylum Eleutherozoa – Подтип Подвижные

Classis Asteroidea – Класс Морские звёзды

Species *Asterias rubens* – Астериас красный

Classis Ophiuroidea – Класс Офиуры, или Змеехвостки

Species *Gorgonoccephalus caryi* – «Голова горгоны»

Classis Echinoidea – Класс Морские ежи

Subclassis Regularia – Правильные морские ежи

Species *Arbacia punctulata*

Phylum Chordata – Тип Хордовые

Subphylum Tunicata (= Urochordata) – Подтип Оболочники, или  
Личиночнохордовые

Classis Ascidae – Класс Асцидии

Ordo Enterogona – Отряд Энтероконы

Species *Ascidia mentula*

Classis Salpae – Класс Сальпы

Ordo Desmomyariae – Отряд Сальпы

Species *Thetys vagina*

Classis Appendiculariae – Класс Аппендикулярии

Species *Oikopleura dioica*

Subphylum Acrania – Подтип Бесчерепные

Classis Cephalochordata – Класс Головохордовые

Ordo Amphioxiformes – Отряд Ланцетники

Species *Branchiostoma lanceolatum*

Subphylum Craniota (= Vertebrata) – Подтип Черепные, или Позвоночные

*Agnatha – Бесчелюстные*

Classis Cyclostomata – Класс Круглоротые

Subclassis Petromyzones – Подкласс Миноги

Ordo Petromyzoniformes – Отряд Миногообразные

Species *Lampetra fluviatilis* – Минога речная европейская

Subclassis Mxines – Подкласс Миксины

Ordo Mxiniiformes – Отряд Миксинообразные

Species *Muxine glutinosa* – Миксина европейская

*Gnathostomata – Челюстноротые*

Superclassis Pisces – Надкласс Рыбы

Classis Chondrichthyes – Класс Хрящевые рыбы

Subclassis Holocerphali – Подкласс Цельноголовые

Ordo Chimaeriformes – Отряд Химерообразные

Species *Chimaera monstrosa* – Европейская химера

Subclassis Elasmobranchii – Подкласс Пластиножаберные

Superordo Batomorphi – Надотряд Скатовые

Ordo Pristiformes – Отряд Пилорылообразные

Species *Pristis pristis* – Европейский пилорыл

Ordo Ragiformes – Отряд Ромбообразные скаты

Species *Raja clavata* – Морская лисица

Ordo Myliobatiformes – Отряд Хвостоколообразные скаты

Species *Manta birostris* – Манта, или морской дьявол

Ordo Torpediniformes – Отряд Гньюсообразные скаты

Species *Torpedo marmorata* – Мраморный электрический скат  
 Superordo Selachimorpha – Надотряд Акуловые  
 Ordo Squaliformes – Отряд Катранообразные  
 Species *Squalus acanthias* – Колючая акула, или катран  
 Ordo Carcharhiniformes – Отряд Кархаринообразные  
 Species *Galeocerdo cuvier* – Тигровая акула  
 Ordo Lamniformes – Отряд Ламнообразные  
 Species *Cetorhinus maximus* – Гигантская акула  
 Classis Osteichthyes – Класс Костные рыбы  
 Subclassis Sarcopterygii – Подкласс Лопастеперые  
 Superordo Crossopterygomorpha – Надотряд Кистеперые  
 Ordo Coelacanthiformes – Отряд Целакантообразные  
 Species *Latimeria chalumnae* – Латимерия  
 Superordo Dipneustomorpha – Надотряд Двоякодышащие  
 Ordo Ceratodiformes – отряд Однолегочные  
 Species *Neoceratodus forsteri* – Австралийский рогозуб  
 Ordo Lepidosireniformes – Отряд Двулегочные  
 Species *Lepidosiren paradoxa* – Лепидосирен  
 Subclassis Actinopterygii – Подкласс Лучеперые  
 Superordo Ganoidomorpha – Надотряд Ганоидные  
 Ordo Acipenseriformes – отряд Осетрообразные  
 Species *Acipenser ruthenus* – Стерлядь  
 Ordo Polypteriformes – Отряд Многоперообразные  
 Species *Polypterus bichir* – Нильский многопер  
 Ordo Amiiformes – Отряд Амиеобразные  
 Species *Amia calva* – Ильная рыба  
 Ordo Lepisosteiformes – Отряд Панцирничкообразные  
 Species *Lepisosteus oculatus* – Пятнистая панцирная щука

**группа надотрядов Teleostei – Костистые рыбы**

Superordo Clupeomorpha – Надотряд Клюпеоидные  
 Ordo Clupeiformes – отряд Сельдеобразные  
 Species *Clupea harengus* – Атлантическая сельдь  
 Ordo Salmoniformes – отряд Лососеобразные  
 Species *Salmo salar* – Лосось, или семга  
 Superordo Anguillomorpha – надотряд Ангвилоидные  
 Ordo Anguilliformes – Отряд Угреобразные  
 Species *Anguilla anguilla* – Речной угорь  
 Superordo Cyprinomorpha – Надотряд Циприноидные  
 Ordo Cypriniformes – Отряд Карпообразные  
 Species *Cyprinus carpio* – Карп, или сазан

Ordo Siluriformes – Отряд Сомообразные  
     Species *Silurus glanis* – *Сом*  
 Superordo Parapercomorpha – надотряд Параперкоидные  
 Ordo Gadiformes – отряд Трескообразные  
     Species *Lota lota* – *Налим*  
 Superordo Percomorpha – Надотряд Перкоидные  
 Ordo Perciformes – Отряд Окунеобразные  
     Species *Perca fluviatilis* – *Окунь речной*  
 Ordo Pleuronectiformes – Отряд Камбалообразные  
     Species *Pleuronectes platessa* – *Морская камбала*  
 Superclassis Tetrapoda – Надкласс Четвероногие  
 Classis Amphibia – Класс Земноводные  
 Subclassis Apseudospondilii – Подкласс Дугопозвонковые  
 Ordo Anura – Отряд Бесхвостые  
     Species *Rana temporaria* – *Лягушка травяная*  
 Subclassis Lepospondilii – Подкласс Тонкопозвонковые  
 Ordo Caudata (= Urodela) – отряд Хвостатые  
     Species *Triturus vulgaris* – *Тритон обыкновенный*  
 Ordo Apoda – Отряд Безногие  
     Species *Ichthyophis elongatus* – *Цейлонский рыбозмей*  
 Classis Reptilia – Класс Пресмыкающиеся  
 Subclassis Anapsida – Подкласс Анапсида  
 Ordo Chelonina – Отряд Черепахи  
 Species *Emys orbicularis* – *Европейская болотная черепаха*  
 Subclassis Archosauria – Подкласс Архозавры  
 Ordo Crocodilia – Отряд Крокодилы  
     Species *Crocodylus niloticus* – *Нильский крокодил*  
 Subclassis Lepidosauria – Подкласс Лепидозавры  
 Ordo Rhynchocephalia – Отряд Ключевоголовые  
     Species *Sphenodon punctatus* – *Гаттерия*  
 Ordo Squamata – Отряд Чешуйчатые  
     Species *Lacerta agilis* – *Ящерица прыткая*  
 Classis Aves – Класс Птицы  
 Subclassis Archaeornithes – Подкласс Древние птицы  
 Ordo Archaeopterygiformes – Отряд Археоптериксы  
     Species *Archaeopteryx lithographica* – *Археоптерикс* (†)  
 Subclassis Neornithes – Подкласс Настоящие, или Веерохвостые птицы  
 Superordo Impennes – Надотряд Плавающие  
 Ordo Sphenisciformes – Отряд Пингвинообразные  
     Species *Aptenodytes forsteri* – *Императорский пингвин*  
 Superordo Ratita – Надотряд Бегающие

Ordo Struthioniformes – Отряд Страусообразные  
Species *Struthio camelus* – Африканский страус  
Ordo Rheiformes – Отряд Нандуобразные  
Species *Rhea americana* – Обыкновенный нанду  
Ordo Casuariiformes – Отряд Казуарообразные  
Species *Casuaris casuarius* – Шлемоносный казуар  
Ordo Apterygiformes – Отряд Кивиобразные  
Species *Apteryx australis* – Обыкновенный киви  
Superordo Neognathae – Надотряд Типичные, или Новонесные  
Ordo Gaviiformes – Отряд Гагарообразные  
Species *Gavia arctica* – Чернозобая гагара  
Ordo Podicipediformes – Отряд Поганкообразные  
Species *Podiceps cristatus* – Большая поганка, или чомга  
Ordo Pelecaniformes – Отряд Веслоногие  
Species *Pelecanus onocrotalus* – Розовый пеликан  
Ordo Ciconiiformes – Отряд Аистообразные, или Голенастые  
Species *Ciconia ciconia* – Аист белый  
Ordo Anseriformes – Отряд Гусеобразные  
Species *Anser anser* – Серый гусь  
Ordo Falconiformes – Отряд Соколообразные  
Species *Milvus korschun* – Черный коршун  
Ordo Galliformes – Отряд Курообразные  
Species *Perdix perdix* – Серая куропатка  
Ordo Gruiformes – Отряд Журавлеобразные  
Species *Grus grus* – Серый журавль  
Ordo Charadriiformes – Отряд Ржанкообразные  
Species *Larus ridibundus* – Чайка озерная  
Ordo Columbiformes – Отряд Голубеобразные  
Species *Columba livia* – Голубь сизый  
Ordo Strigiformes – Отряд Совеобразные  
Species *Asio otus* – Ушастая сова  
Ordo Coraciiformes – Отряд Ракшеобразные  
Species *Upupa epops* – Удод  
Ordo Passeriformes – Отряд Воробьинообразные  
Species *Passer domesticus* – Домовой воробей  
Subclassis Prototheria – Подкласс Первозвери  
Ordo Monotremata – Отряд Однопроходные, или Клоачные  
Species *Ornithorhynchus anatinus* – Утконос  
Subclassis Theria – Подкласс Звери  
Infraclassis Metatheria (= Marsupialia) – Инфракласс Низшие звери, или Сумчатые

- Ordo Marsupialia – Отряд Сумчатые  
Species *Macropus rufus* – Большой рыжий кенгуру
- Infraclassis Eutheria (= Placentalia) – Инфракласс Высшие звери, или Плацентарные
- Ordo Insectivora – Отряд Насекомоядные  
Species *Erinaceus europaeus* – Обыкновенный ёж
- Ordo Dermoptera – Отряд Шерстокрылы, или Кагуаны  
Species *Cynocephalus volans* – Филиппинский шерстокрыл
- Ordo Chiroptera – Отряд Рукокрылые  
Species *Nyctalus noctula* – Рыжая вечерница
- Ordo Primates – Отряд Приматы  
Species *Pan troglodytes* – Обыкновенный шимпанзе
- Ordo Edentata – Отряд Неполнозубые  
Species *Myrmecophaga tridactyla* – Гигантский муравьед
- Ordo Pholidota – Отряд Ящеры  
Species *Manis gigantea* – Гигантский ящер
- Ordo Lagomorpha – Отряд Зайцеобразные  
Species *Lepus europaeus* – Заяц-русак
- Ordo Rodentia – Отряд Грызуны  
Species *Rattus norvegicus* – Серая крыса
- Ordo Cetacea – Отряд Китообразные  
Species *Physeter macrocephalus* – Кашалот
- Ordo Carnivora – Отряд Хищные  
Species *Canis lupus* – Волк
- Ordo Pinnipedia – Отряд Ластоногие  
Species *Odobenus rosmarus* – Морж
- Ordo Tubulidentata – Отряд Трубказубые  
Species *Orycteropus afer* – Африканский трубкозуб
- Ordo Hyracoidea – Отряд Даманы, или Жиряки  
Species *Dendrohyrax arboreus* – Древесный даман
- Ordo Proboscidea – Отряд Хоботные  
Species *Loxodonta africana* – Африканский слон
- Ordo Sirenia – Отряд Сирены  
Species *Dugon dugon* – Дюгонь
- Ordo Perissodactyla – Отряд Непарнокопытные  
Species *Equus ferus* – Дикая лошадь
- Ordo Artiodactyla – Отряд Парнокопытные  
Species *Capreolus capreolus* – Косуля

## 2 Циклы развития организмов, рассматриваемых при изучении зоологии

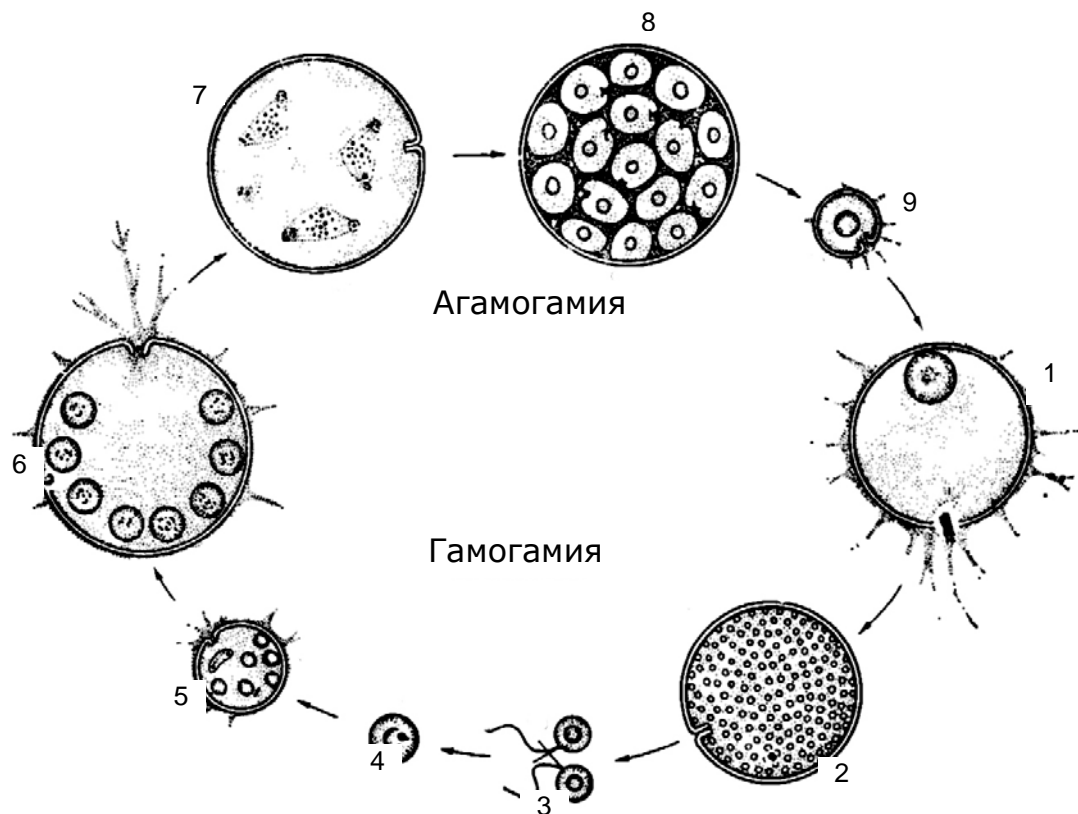


Рисунок 1 – Цикл развития фораминифер [5]

**Комментарий к рисунку 1:** одноядерный гамонт (1) после периода активной жизни многократно делится митозом и превращается в многоклеточный гамонт (2); вокруг каждого образовавшегося ядра обособляется цитоплазма и гамонт распадается с образованием двухгугутиковых гамет (3), после копуляции которых и образования зиготы (4) формируется агамонт (5, 6), продуцирующий раковину; после завершения своего роста агамонт претерпевает два редукционных (мейотических) деления (7), и образуется многоядерный агамонт с гаплоидными ядрами (8), который, в свою очередь, распадается на ряд агамет (9) растущих, образующих раковину и превращающихся в гамонты (1).

**Комментарий к рисунку 2:** первая часть жизненного цикла проходит в пищеварительном тракте мухи це-це (мухи рода *Glossina*), вторая – в организме позвоночного хозяина. У позвоночных хозяев трипаномы находятся в крови, откуда попадают при укусах в желудок переносчика.



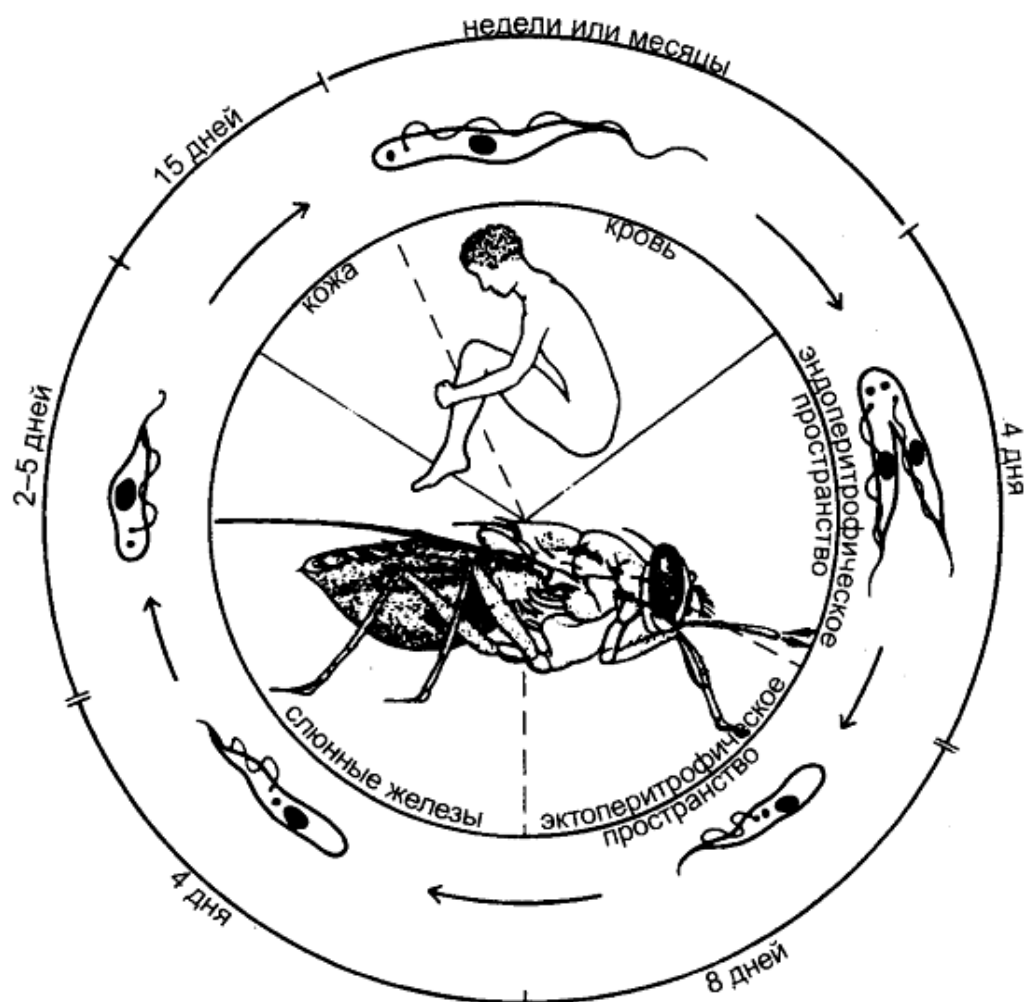


Рисунок 2 – Цикл развития трипаномы [6]

Таблица 1 – Важнейшие возбудители заболеваний в родах *Trypanosoma* и *Leishmania* [6]

Вид	Хозяин	Заболевание	Симптомы	Переносчик
1	2	3	4	5
<i>T. brucei brucei</i>	лошади, свиньи, грызуны, жвачные	нагана	лихорадка, менингоэнцефалит, паралич	мухи це-це, настоящие мухи
<i>T. brucei gambiense</i>	человек, обезьяны	сонная болезнь (хроническая)	набухание затылочных лимфатических узлов, одышка	мухи це-це
<i>T. brucei rhodesiense</i>	человек	сонная болезнь (острая)	менингоэнцефалит, лихорадка, сонливость	мухи це-це

## Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5
<i>T. congolense</i>	жвачные, хищные млекопита- ющие	нагана	анемия	мухи це-це
<i>T. cruzi</i>	человек, домашние животные	болезнь Чагаса	одышка, миокардит, поражения ЦНС	клопы (сем. <i>Reduviidae</i> , роды <i>Triatoma</i> , <i>Rhodnius</i> )
<i>T. equinum</i>	лошади, коровы, водяные свиньи	«маль де Кадерас»	лихорадка, малокровие	слепни ( <i>Tabanus</i> <i>sp.</i> )
<i>T. equiperdum</i>	лошади	случная болезнь	отёки гениталий, параличи	механически при половом акте
<i>T. evansi</i>	лошади, жвачные, собаки	сурра	лихорадка, одышка, малокровие	виды родов <i>Tabanus</i> и <i>Stomoxus</i>
<i>L. braziliensis</i>	человек	лейшманиоз слизистых оболочек	отёк кожи и слизистых, поражение хрящей	москиты <i>Phlebotomus</i>
<i>L. donovani</i>	человек	кала-азар, висцеральный лейшманиоз	поражение селезёнки и печени, лейкопения	москиты <i>Phlebotomus</i>
<i>L. tropica</i>	человек	кожный лейшманиоз, пендинская язва	ограниченные поражения кожи	москиты <i>Phlebotomus</i>

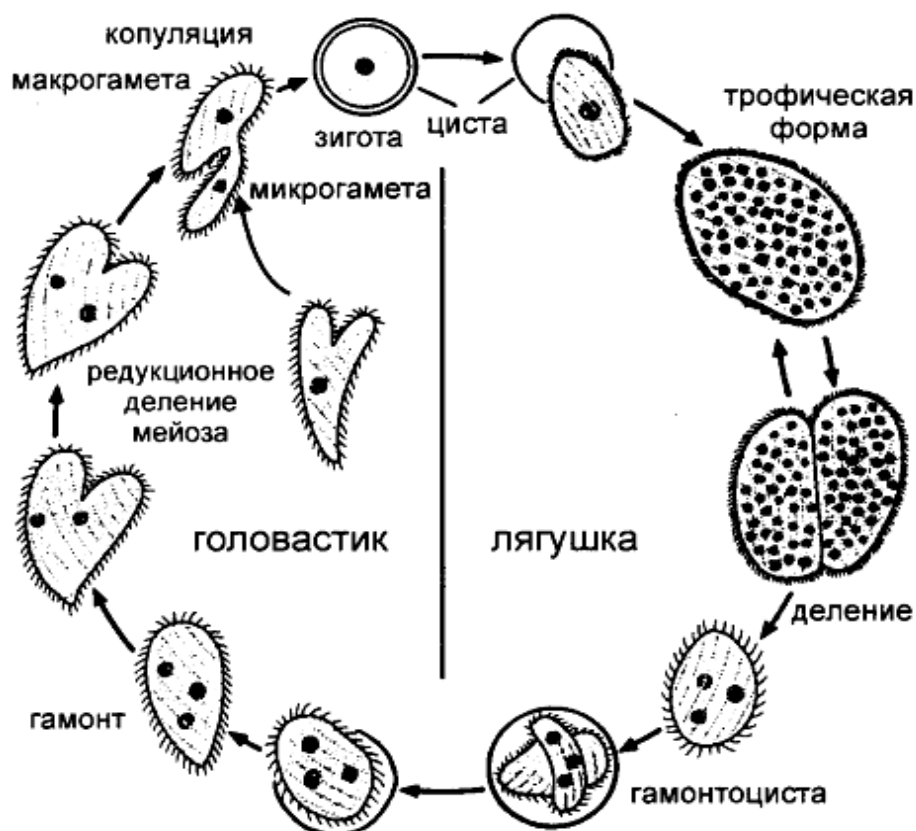


Рисунок 3 – Цикл развития *Opalina ranarum* [6]

**Комментарий к рисунку 3:** начало размножения *Opalina ranarum* приурочено к периоду спаривания лягушек и происходит путём быстро следующих друг за другом делений. Образующиеся в результате мелкие клетки имеют лишь немного ядер и немногочисленные остатки первоначально присутствующих рядов жгутиков. Такие микроформы (гамонтоцисты) инцистируются лишь с тремя-шестью ядрами и выводятся из хозяина вместе с содержимым кишечника. Цисты могут проводить в воде несколько недель, затем проглатываются головастиками с пищей и проникают в их кишечный тракт. После этого последовательность делений, сопряжённая с редукционными (мейотическими) делениями ядра, приводит к образованию тонких микрогамет и крупных макрогамет. Образовавшаяся после копуляции диплоидная зигота инцистируется и выносится в воду. Далее зигота вновь проглатывается повзрослевшим головастиком, попадает в его желудок и кишечник, после чего образуется либо новое поколение гамет, либо происходит развитие крупных трофических форм. Генерация цист может также возникнуть бесполом путем. Различные возможности развития на этой стадии жизненного цикла обеспечивают очень эффективное заражение головастиков.

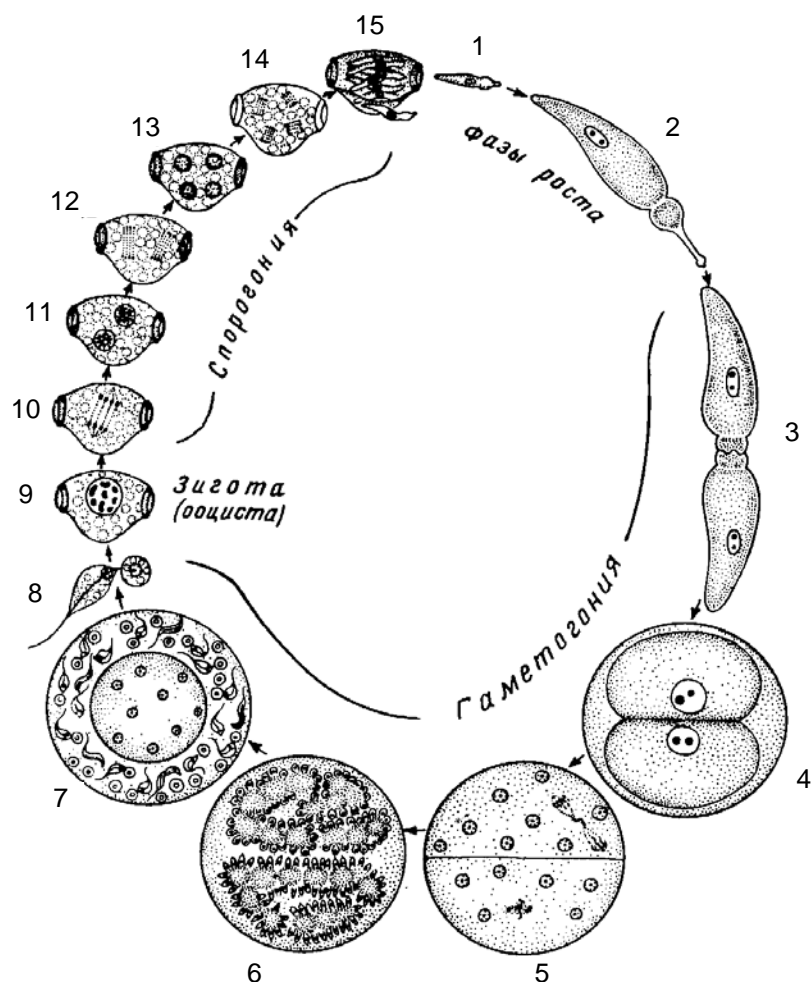


Рисунок 4 – Цикл развития гregarин [5]

**Комментарий к рисунку 4:** в начале размножения гregarины растут (1–3), а затем взрослые гregarины соединяются попарно в сизигий (4). Тела обоих партнеров в дальнейшем округляются, и вокруг них выделяется плотная оболочка (4). Ядро каждой особи многократно делится митозом, образуя множество ядер (5), которые отходят к периферии в виде многочисленных бугорков. При этом часть цитоплазмы остается неиспользованной в виде остаточного тела (6). Гаметы, образовавшиеся в разных особях – гамонтах (7) одного сизигия, попарно копулируют (8). Зигота (9) окружается плотной оболочкой, образуя ооцисту. Внутри ооцисты протекает процесс спорогонии: ядро ее, последовательно делясь, дает начало 8 ядрам (10–14). Два первых деления представляют собой мейоз и приводят к редукции числа хромосом (10–13). Вслед за образованием 8 ядер цитоплазма ооциста распадается на 8 мелких червеобразных телец – спорозоитов (15). На этом спорогония заканчивается и ооциста становится способной к заражению новых особей хозяина.

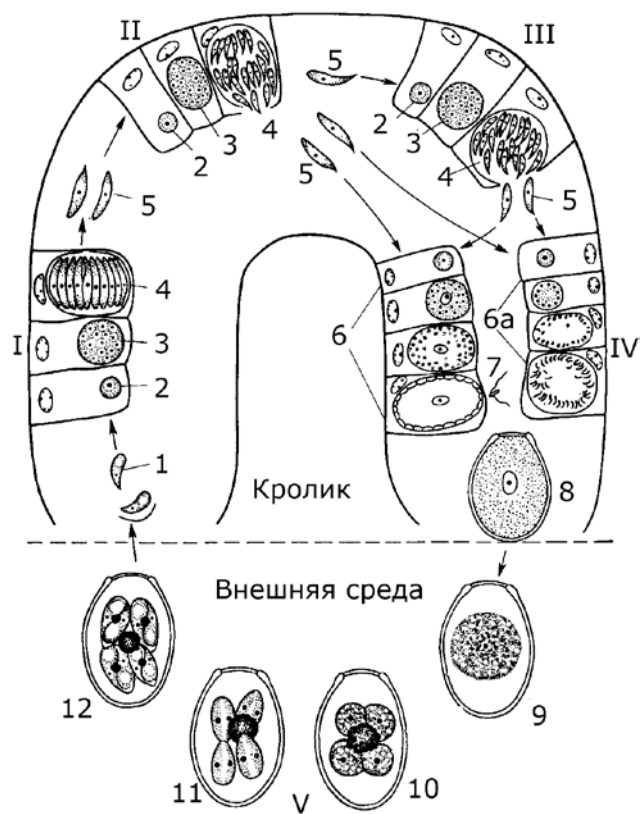


Рисунок 5 – Цикл развития *Eimeria magna* [5]

**Комментарий к рисунку 5:** спорозоиты (1) при проглатывании спороцисты проникают в клетки кишечника, начинают расти и размножаться шизогонией (2–3), образуя многоядерный шизонт (4). Шизонт распадается на группу мелких одноядерных червеобразных клеток – мерозоитов (5), которые выходят в просвет кишечника. Они активно проникают в соседние клетки и там вновь превращаются в шизонтов, претерпевают шизогонию. Процесс этот повторяется несколько раз (обычно 4–5), после чего наступает половой процесс. Мерозоиты, внедрившиеся в клетки хозяина, дают начало гамонтам: макрогамонты (6), не делясь, растут, обогащаясь резервными питательными веществами, и превращаются в макрогаметы (яйца), а микрогамонты (6a) энергично растут и многократно делятся, образуя микрогаметы (сперматозоиды). Копуляция гамет (7) и образование зиготы, выделяющей прочную двухслойную оболочку и превращающейся в *ооцисту* (8), которые выделяются наружу. Спорогония (9–12) происходит вне тела хозяина. Внутри ооцисты ядро делится (у *Eimeria* 2 раза) и формируются 4 споробласта (10). Вокруг споробластов выделяются оболочки, и они превращаются в спороцисты (у *Eimeria* – 4). Внутри каждой из спор (11) после деления ядра образуется по 2 спорозоита (12). Достигнув этой стадии, ооциста становится инвазионной.

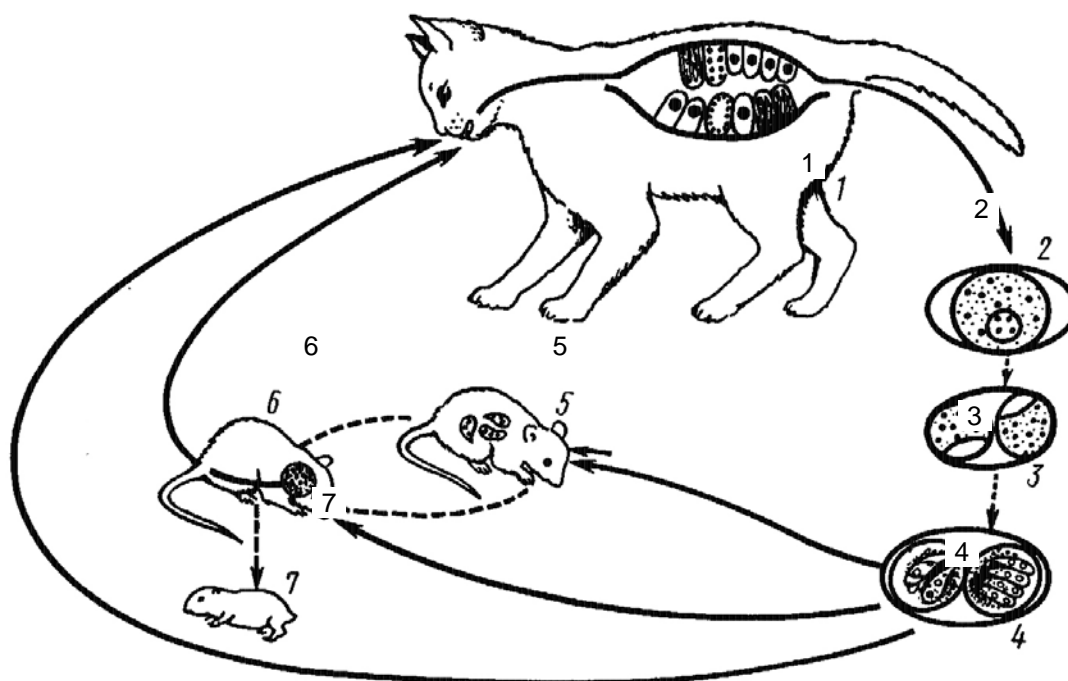


Рисунок 6 – Цикл развития *Toxoplasma gondii* [5]

**Комментарий к рисунку 6:** жизненный цикл может проходить в одном хозяине (кошке) (1). В ее организме спорозоиты токсоплазмы внедряются в клетки разных тканей (мышцах, печени, мозге, глазах), где образуют большие скопления. В местах локализации паразиты размножаются путем эндодиогении. Выходящие через кишечник во внешнюю среду спороцисты (2–4) могут стать причиной заражения не только «предполагаемого» промежуточного хозяина (мыши), но и любого теплокровного животного, в том числе другой кошки или человека. И мышь, и вторично заразившаяся кошка, и человек выступают по отношению к токсоплазме в роли промежуточных хозяев. В их тканях развитие паразита доходит до образующихся неполовым путем тканевых цист, которые также могут выходить наружу, заражая новых промежуточных хозяев (5–6). Токсоплазма может передаваться и через кровь от матери к развивающемуся эмбриону (7). Обычно присутствие токсоплазм в организме не отражается существенным образом на его здоровье, но иногда паразиты могут поселяться в клетках мозга, и тогда развивается тяжелое заболевание – собственно токсоплазмоз.

**Комментарий к рисунку 7:** при поедании основным хозяином (собакой) мяса или тканей зараженных животных проглатываются цисты и заполняющие их червеобразные клетки паразита – цистозоиты (3), которые внедряются в эпителий кишечника, где, минуя шизогонию,

превращаются в макро- и микрогамонтов, из которых развиваются макро- и микрогаметы (1). После оплодотворения получаются ооцисты, в которых развивается по 2 споры (2). Из зрелых ооцист, попавших с пищей в промежуточного хозяина (рогатый скот), выходят спорозоиты, которые через кровь проникают в эндотелий сосудов, а затем в мышцы, где путем размножения эндодиогонией, образуются цисты (3).

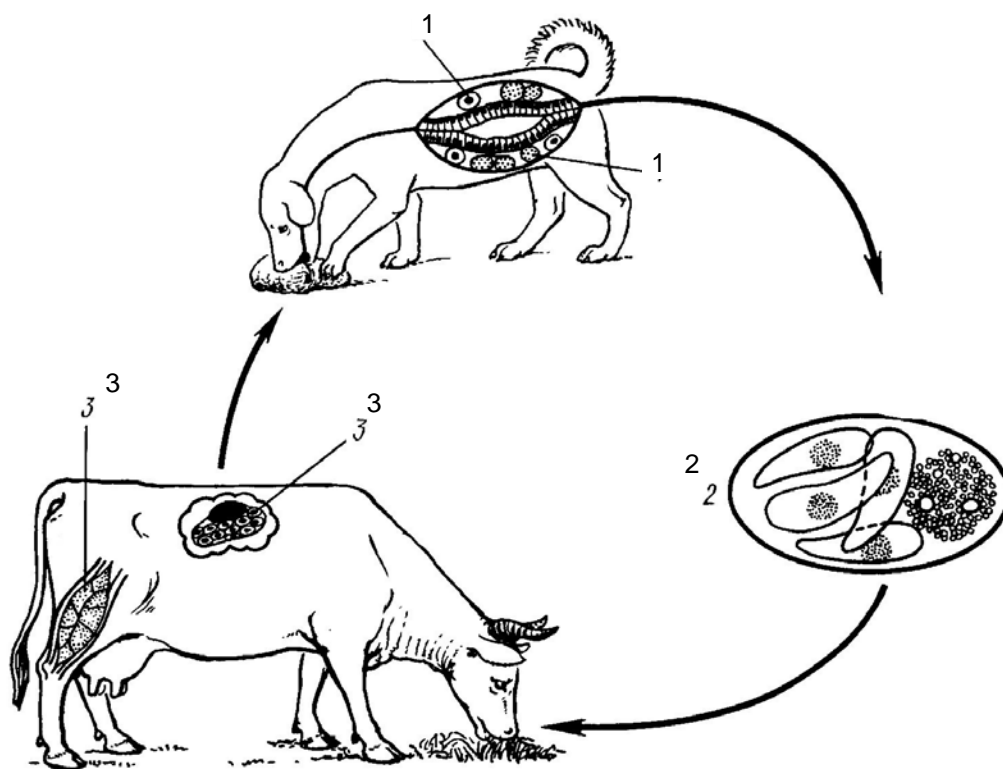
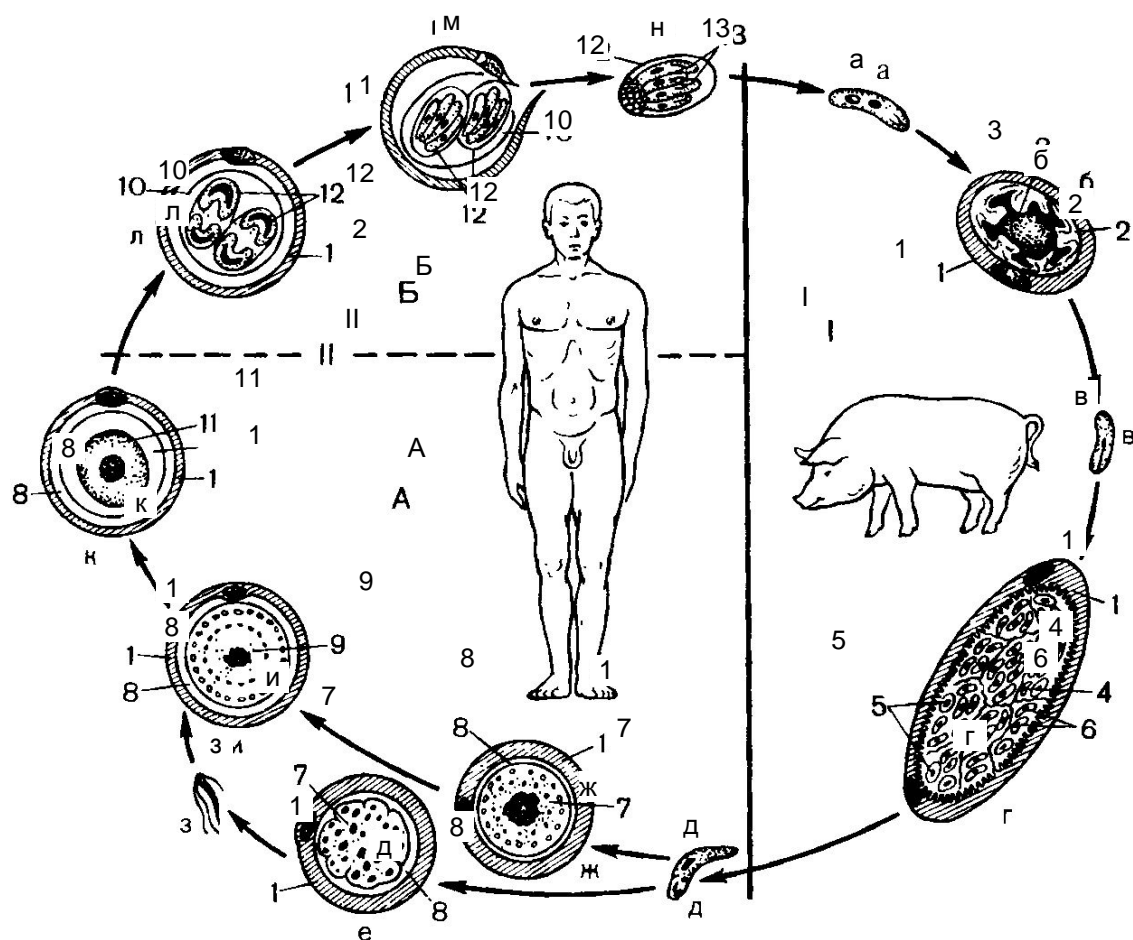


Рисунок 7 – Цикл развития *Sarcocystis cruzi* [5]

**Комментарий к рисунку 8:** половое размножение саркоцист происходит в слизистой оболочке тонкого кишечника человека (II). При этом образуются сначала ооцисты (стадия А), которые затем превращаются в одиночных спороцист, выделяющихся с испражнениями зрелые одиночные спороцисты (стадия Б), иногда спаренные в общей сморщенной оболочке ооцисты. После заглатывания промежуточными хозяевами (свиньями) спорозоиты (а) в кишечнике освобождаются и проникают через кровь в поперечнополосатые мышцы. Здесь происходит бесполое размножение (б–в), что и приводит к образованию в мышцах саркоцист (г). Человек заражается, употребляя в пищу недостаточно термически обработанную свинину, содержащую саркоцисты.



*I – бесполое размножение в организме свиньи:*

*а – спорозоит; б, в – стадии развития;*

*г – саркоциста в мышцах.*

*II – половое размножение в организме человека:*

*А – развитие половых форм: д – трофозоит, освободившийся из саркоцисты в кишечнике; е–к – половые формы, развившиеся в клетках стенки кишечника;*

*Б – развитие спорозоитов: л, м – образование спороцист;*

*н – спороциста с четырьмя спорозоитами в фекалиях человека:*

*1 – клетка хозяина; 2, 3 – стадия развития;*

*4 – перегородки в саркоцисте; 5, 6 – трофозоиты в саркоцисте;*

*7–11 – развитие половых клеток;*

*12 – спороциста; 13 – спорозоит*

Рисунок 8 – Цикл развития *Sarcocystis suihominis* [4]



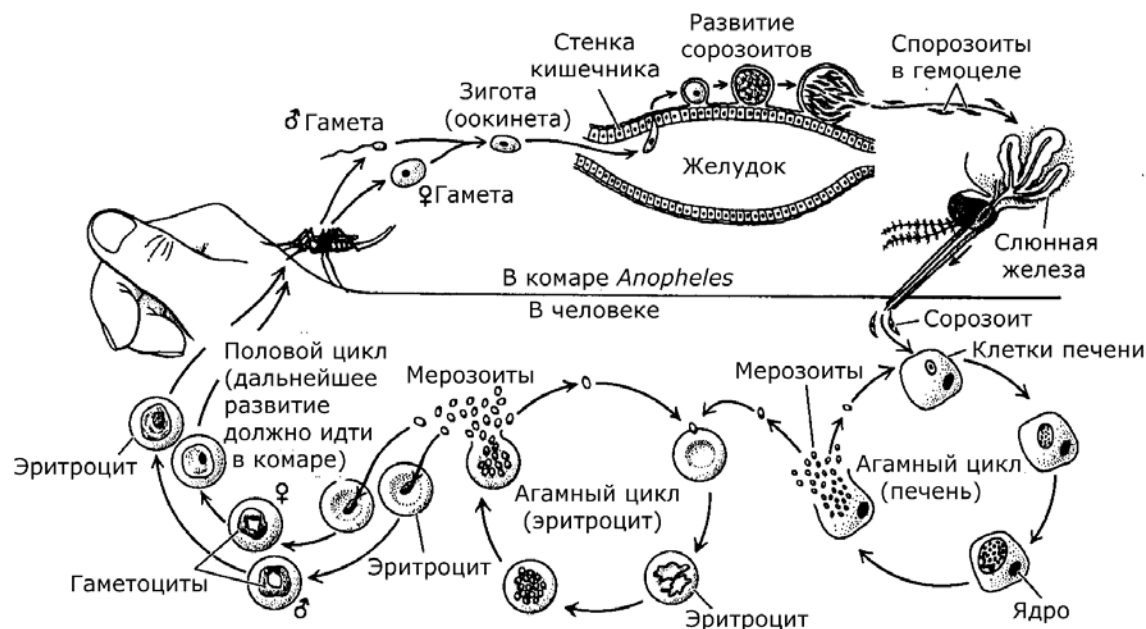


Рисунок 9 – Цикл развития *Plasmodium* sp. [11]

**Комментарий к рисунку 9:** бесполое размножение начинается в клетках печени, куда спорозоиты проникают с током крови после укуса комара из рода *Anopheles*. В печени спорозоиты шизогонически делятся, образуя многоядерный шизонт и, в дальнейшем – мерозоитов, которые могут либо опять шизогонически делиться, либо поражают эритроциты. В эритроцитах мерозоиты (трофозоиты) поглощают гемоглобин, а затем делятся шизогонией и выходят из эритроцитов. Их выход в кровь, сопровождаемый выбросом меланина, сопряжен с приступами лихорадки. В кровяном русле происходит образование гамет, которые потом попадают в организм окончательного хозяина – комара при следующем укусе. В организме комара происходят: копуляция гамет, мейоз и спорогония – образование спорозоитов, готовых к развитию в крови промежуточного хозяина.

Таблица 2 – Характеристики видов *Plasmodium*, патогенных для человека [6]

Вид <i>Plasmodium</i>	Летальный исход	Название болезни	Инкубационный период	Приступы лихорадки	Симптомы
1	2	3	4	5	6
<i>P. vivax</i>	-	3-дневная лихорадка (malaria tertiana)	8–16 дней	каждые 48 часов	озноб, слабость, увеличены печень и селезёнка

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6
<i>P. ovale</i>	+/-	3-дневная лихорадка (malaria tertiana)	около 15 дней	каждые 48 часов	озноб, слабость, увеличены печень и селезёнка
<i>P. malariae</i>	+/-	4-дневная лихорадка (malaria quartana)	20–35 дней	каждые 72 часа	повреждения почек
<i>P. falciparum</i>	+	тропическая лихорадка (malaria tropica)	7–12 дней	нерегулярно	закупорка капилляров, особенно в мозге

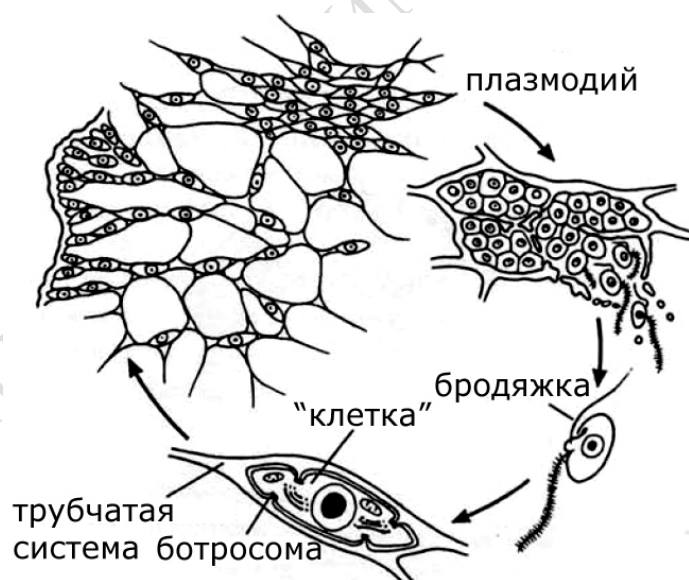


Рисунок 10 – Цикл развития лабиринтул [6]

**Комментарий к рисунку 10:** размножение осуществляется путём деления клеток в системе плазматических трубок, а также путём плазматомии (распада) самой этой системы. У некоторых видов образуются многоклеточные цисты, равно как бродяжки (зооспоры) с гетероконтными жгутиками.

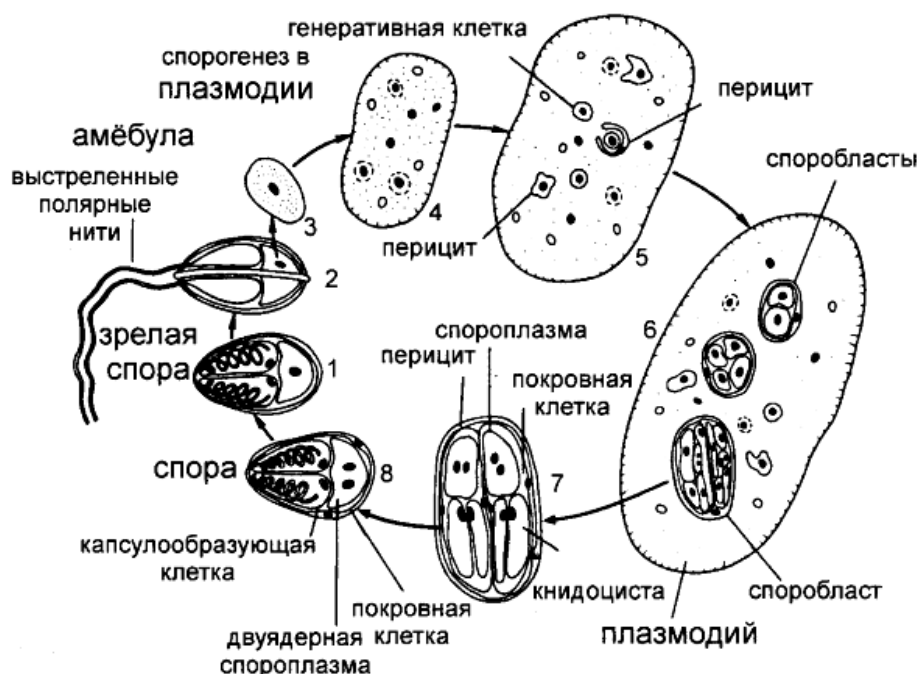


Рисунок 11 – Цикл развития Мухозоа [6]

**Комментарий к рисунку 11:** сложные споры, содержащие 1–2 амeboидных зародыша, с пищей проглатываются будущим хозяином. После автогамии гаплоидный зародыш путем деления преобразуется в многоядерный диплоидный или полиплоидный плазмодий. Плазмодий может вегетативно размножаться как путём разделения самого плазмодия (плазмотомии), так и путём почкования. Внутри первоначально подвижного плазмодия генеративные ядра обособляются в отдельные одноядерные клетки за счёт внутреннего дробления. Такие клетки объединяются по две так, что одна клетка обволакивает другую, образуя панспоробласт, где наружная клетка – перицит, а внутренняя – спорогенетическая клетка. В дальнейшем перицит дегенерирует до покровного слоя, а спорогенетическая клетка проходит ряд делений, в результате которых чаще всего образуются 2 вальвогенные (образующие створки) и 2 капсулогенные (образующие полярные капсулы) клетки, а также 1 или 2 споробласта. Споробласты претерпевают еще одно созревающее деление, после которого образуются инвазионные гаплоидные амeboидные зародыши. Как итог формируется очередная спора (8), у которой вальвогенные клетки образуют двустворчатую оболочку (обеспечивает длительную защиту зародышу), внутри капсулогенных клеток дифференцируются полярные капсулы со свёрнутой или вытянутой полярной нитью, которая после проглатывания выстреливается и закрепляется клетку в тканях хозяина.

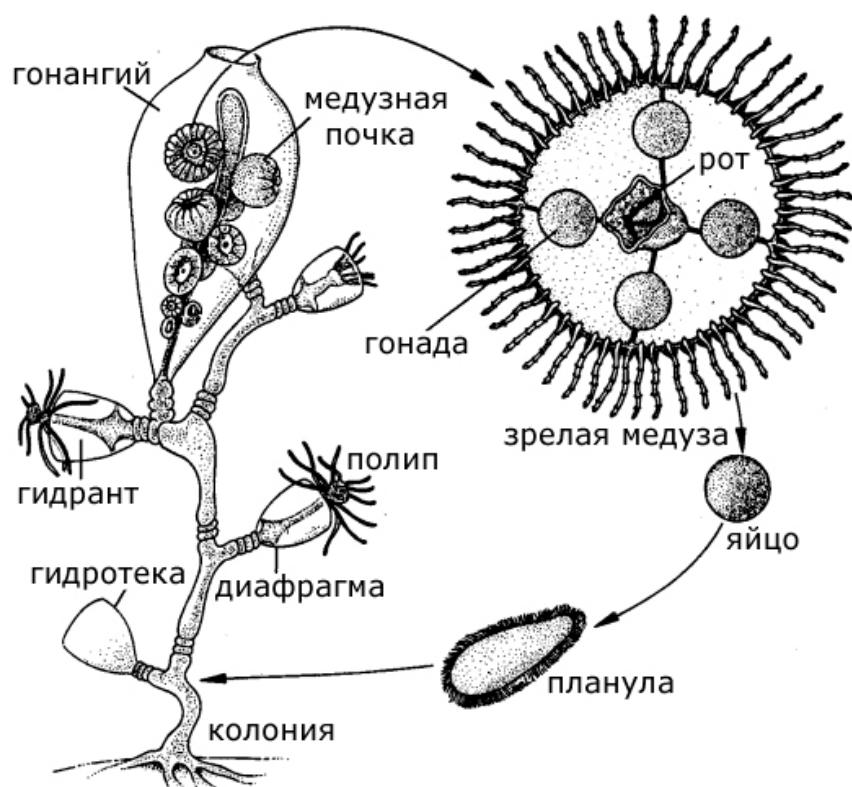


Рисунок 12 – Цикл развития *Obelia geniculata* [6]

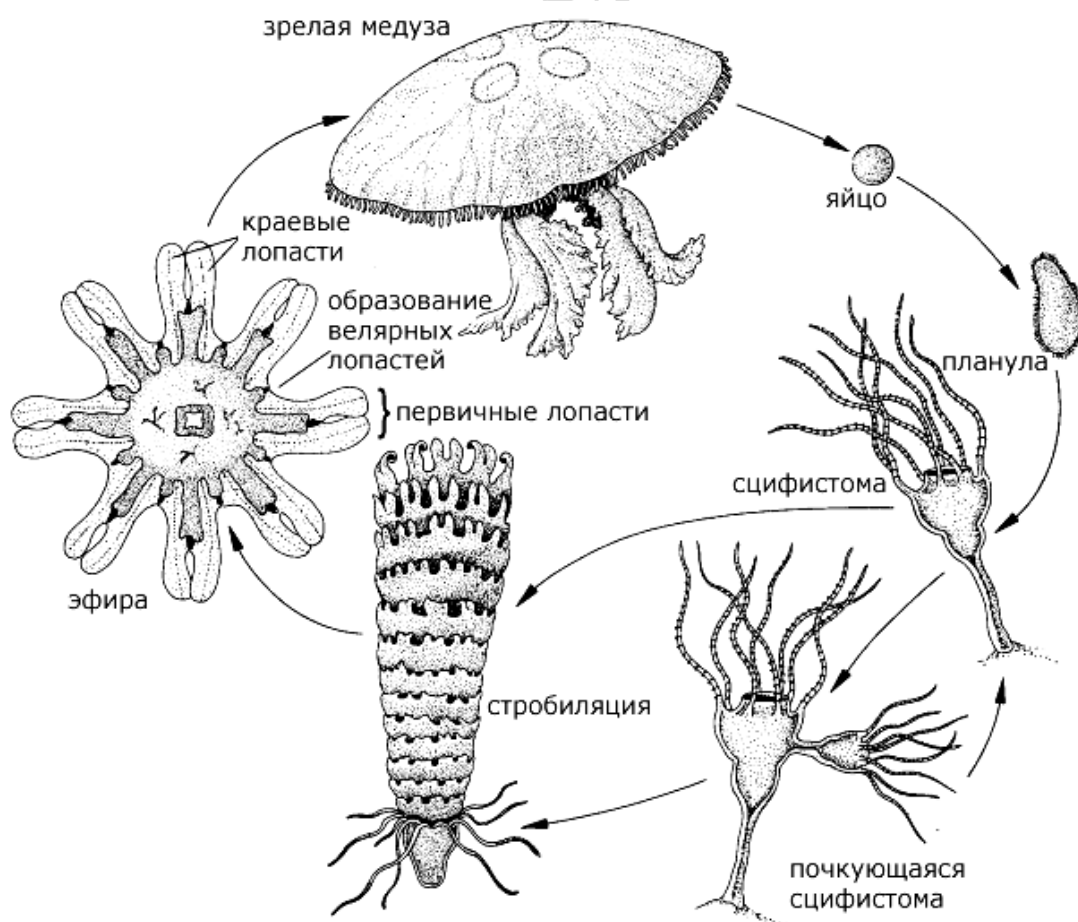


Рисунок 13 – Цикл развития *Aurelia aurita* [6]

**Комментарий к рисунку 12:** внутри специального полипа колонии (гонангия) образуется вырост, внешне напоминающий зачаток гидранта. В дальнейшем вырост вытягивается, превращаясь в полый столбик (бластостиль), по бокам которого образуются почки медуз. Затем молодые медузы отрываются от бластостиля и выходят наружу. Медуза растет и в ней образуются гонады, производящие яйца, которые выделяются в воду и из них выходят личинки – планарии, которые некоторое время свободно плавают, затем оседают на субстрат и дают начало новой колонии.

**Комментарий к рисунку 13:** после полового процесса медузы продуцируют яйца и выделяют их в воду, из них в дальнейшем выходят планарии, которые некоторое время плавают, затем оседают на дно и из них образуется одиночный полип – сцифистома, способный к бесполому размножению (почкованию). Сцифистома затем начинает делиться поперечными перетяжками, образуя стробилу, от которой отрываются маленькие плоские медузки – эфиры. Эфиры в дальнейшем растут, постепенно превращаясь во взрослую медузу.

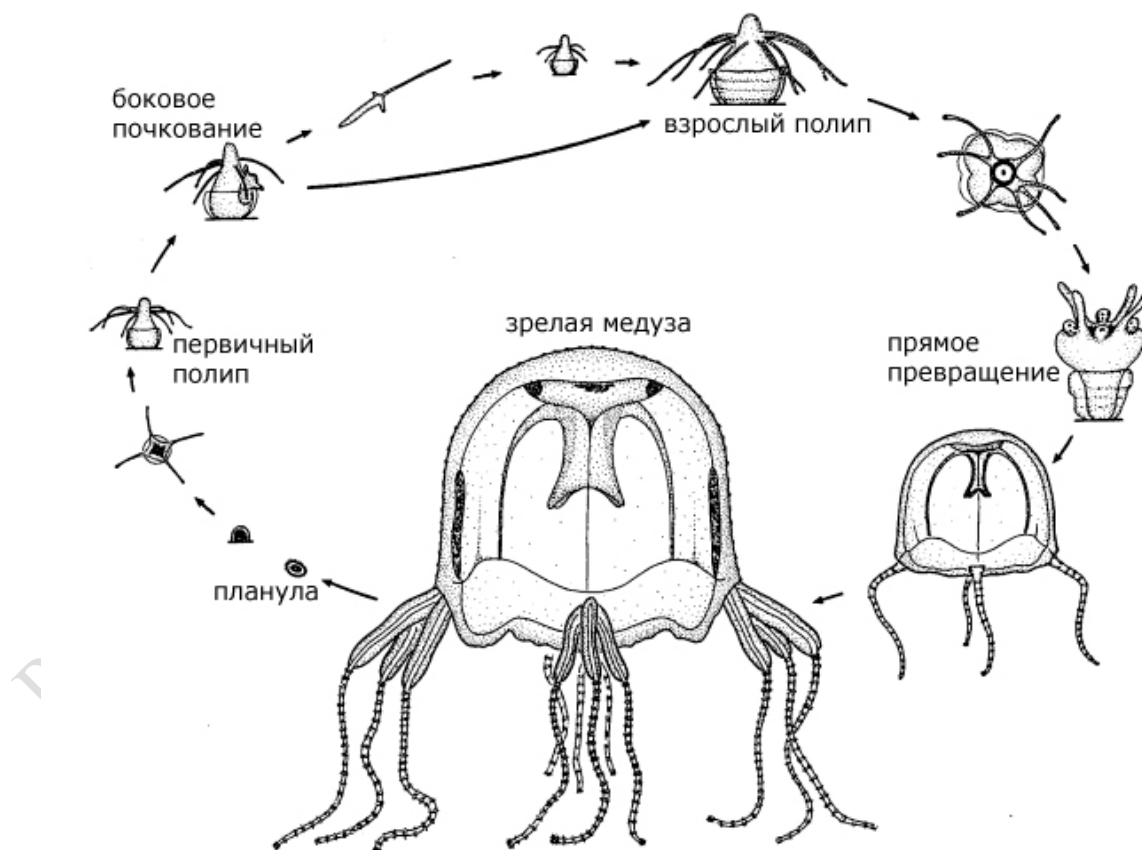


Рисунок 14 – Цикл развития кубомедуз [6]

**Комментарий к рисунку 14:** взрослая кубомедуза продуцирует яйца, из которых выходят грушеподобные планулы, густо покрытые

ресничками. В дальнейшем из планул образуются полипы, способные к почкованию. Взрослые кубополипы напрямую превращаются в кубомедуз, минуя стадию стробилы.

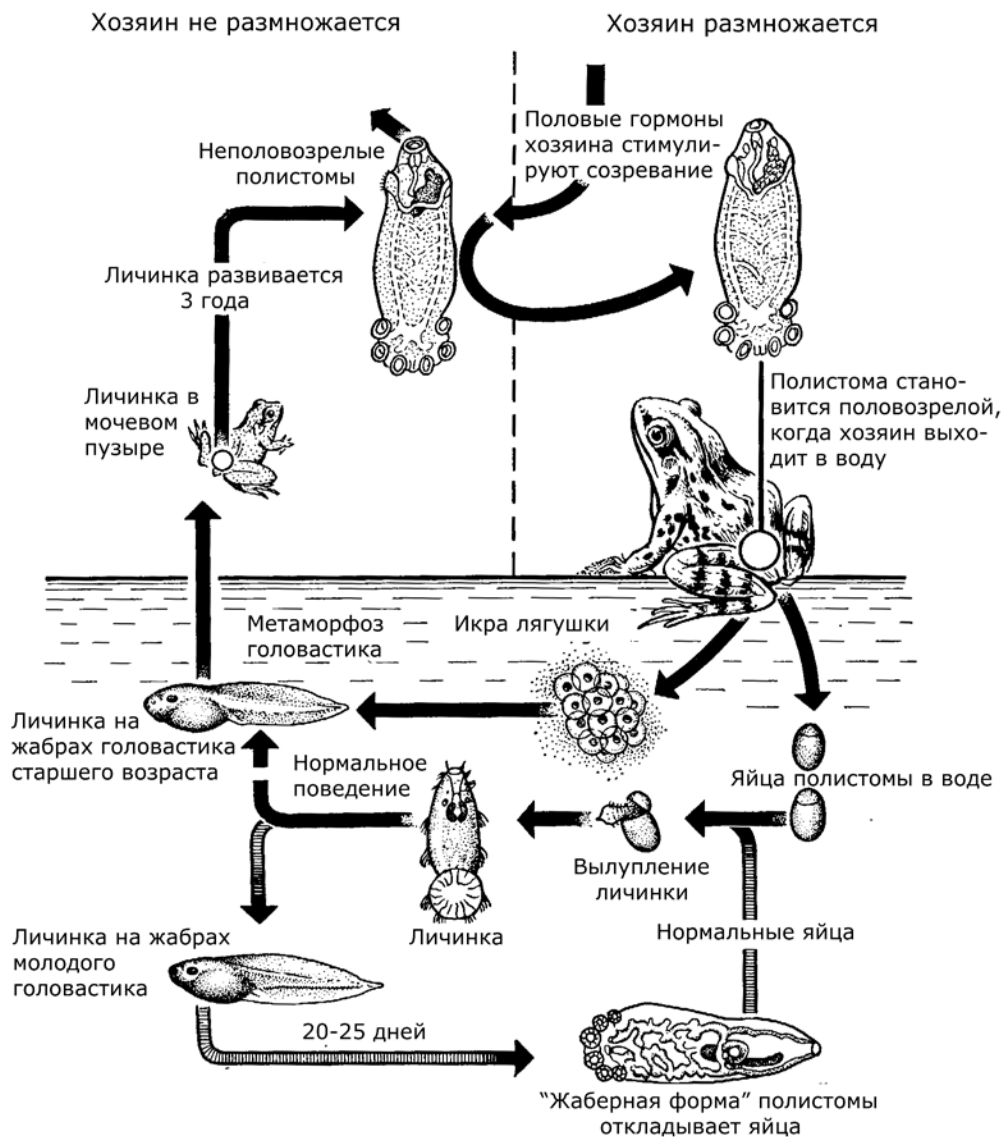


Рисунок 15 – Цикл развития *Polystoma integerrimum* [5]

**Комментарий к рисунку 15:** весной, когда у лягушек начинается размножение, полистомы откладывают яйца в воду, из которых выходят личинки, снабженные крючьями и прикрепляющиеся к жабрам головастиков. Личинки через 20–25 дней превращаются во взрослых червей, которые, в свою очередь, начинают откладывать яйца. Личинки, вылупившиеся из этих яиц, по телу головастика мигрируют в его мочевой пузырь, где и развивается во взрослую полистому вместе с лягушкой 3 года, спустя которые становится уже половозрелой.

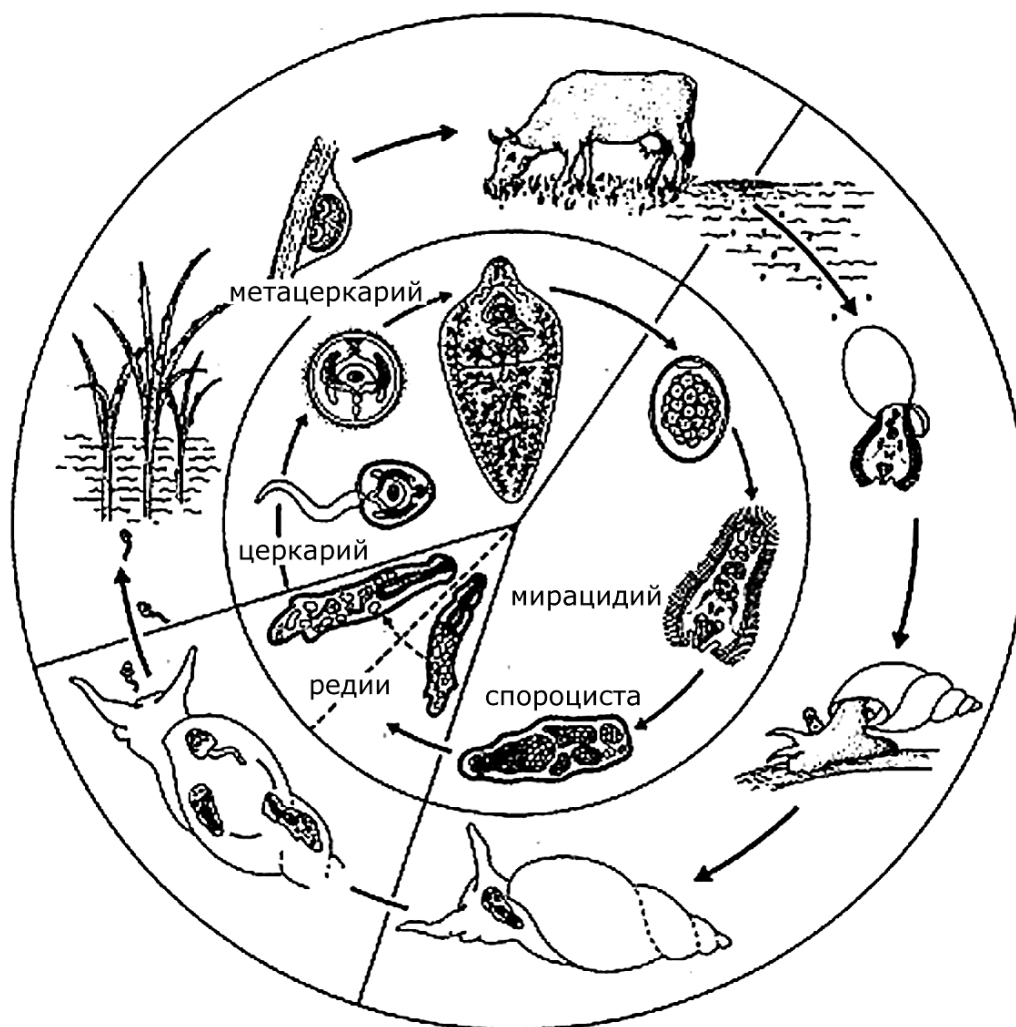


Рисунок 16 – Цикл развития *Fasciola hepatica* [6]

**Комментарий к рисунку 16:** яйца сосальщика вместе с фекалиями выходят в воду, где из них вылупляются активно плавающие личинки – мирации, которые внедряются в полость малого прудовика *Lymnaea* (= *Galba*) *truncatula*. В дальнейшем мираций превращается в мешковидную спороцисту, внутри которой партеногенетически развиваются редии. После того как спороциста лопается, редии выходят из неё, но остаются внутри моллюска. В дальнейшем редии также партеногенетически размножаются, образуя вторую плавающую личинку – церкария. Церкарий некоторое время плавает, затем прикрепившись к прибрежным растениям, инцистируется, отбрасывая хвост и покрываясь оболочкой, образуя метацеркарий. После проглатывания растений вместе с метацеркарием, он выходит в просвет кишечника и мигрирует в печень.

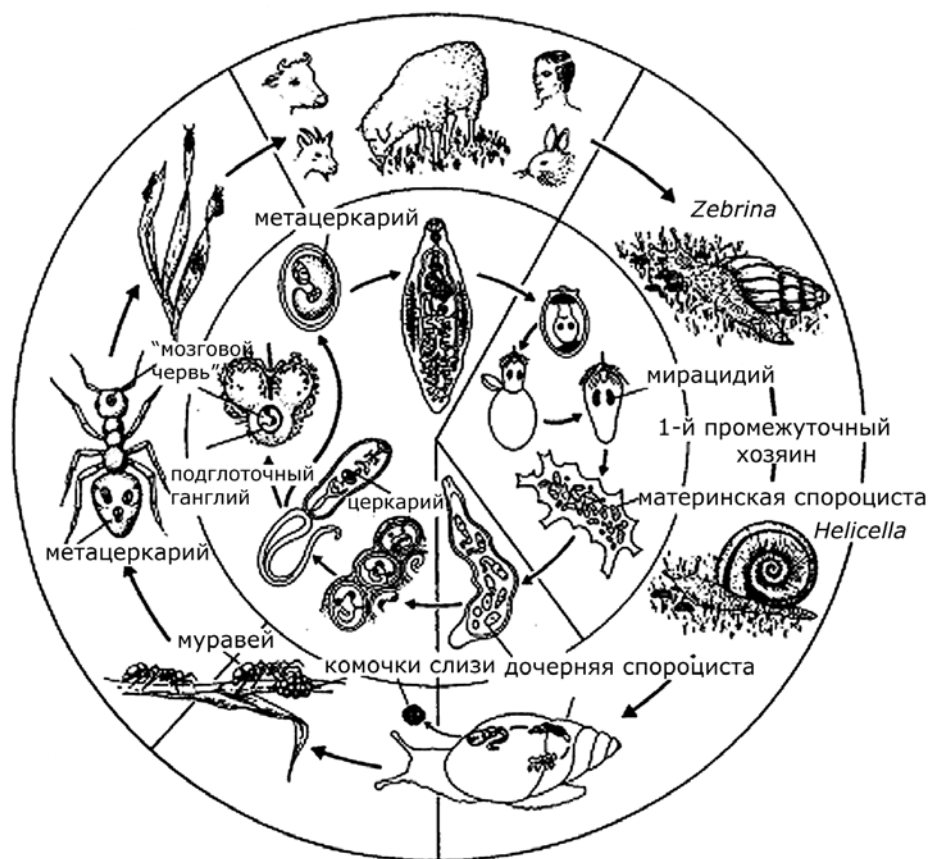


Рисунок 17 – Цикл развития *Dicrocoelium dendriticum* [6]

**Комментарий к рисунку 17:** марита продуцирует яйца, которые поедаются наземными брюхоногими моллюсками (*Zebrina*, *Cionella*, *Helicella*). Затем из яиц выходят мирацидии, превращающиеся в дальнейшем в материнских спороцист, которые образуют дочерних спороцист (стадия редий здесь отсутствует). Спороцисты продуцируют церкариев, которые находят лёгкое улитки и проникают в него. В результате раздражения лёгочного эпителия образуются комочки влажной слизи, внутри которых находятся церкарии. Эти слизистые комочки могут поедать муравьи (например, *Formica*) – второй промежуточный хозяин. Церкарии проникают в полость тела муравья, превращаясь в метацеркариев. Один из церкариев проникает в подглоточный нервный ганглий муравья. Эта особь («мозговой червь») вызывает нарушения поведения у насекомого: вместо того чтобы возвращаться при наступлении темноты в муравейник, заражённый муравей остаётся ночью на растении, цепляясь за него мандибулами, и может быть проглочен пасущимися животными (например, овцами). В кишечнике жвачного животного метацеркарии выходят из цист, мигрируют по желчному протоку в печень, где примерно через 50 дней развиваются в половозрелых особей.



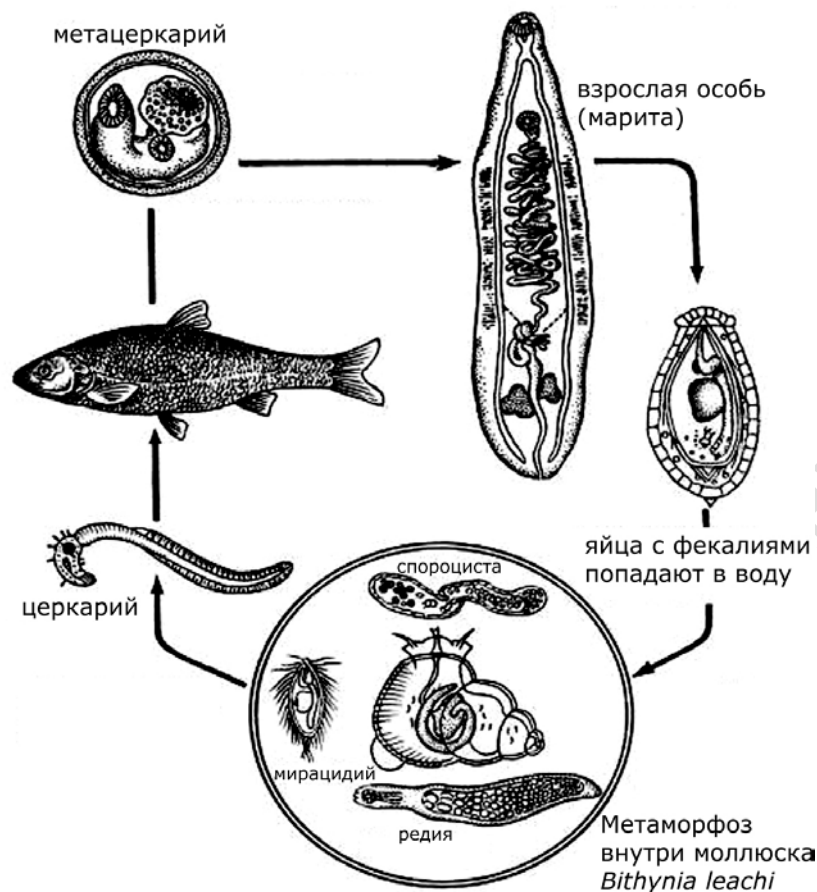


Рисунок 18 – Цикл развития *Opisthorchis felineus*

**Комментарий к рисунку 18:** половозрелые особи выделяют яйца, которые с испражнениями выходят в воду. Моллюск проглатывает яйцо, в его теле мирацидий превращается в спороцисту. В спороцисте формируется несколько десятков редий, в которых в дальнейшем образуются 100–120 церкариев. Церкарии, достигнув зрелости, выходят в воду и нападают на проплывающую мимо рыбу из семейства карповых (язь, сазан, линь, карась, лещ, красноперка, пескарь). Попав на кожу рыбы, церкарии, теряя хвост, либо внедряются в ее толщу, либо проникают через естественные отверстия боковой линии или при проглатывании моллюсков со зрелыми церкариями. В теле зараженных рыб образуются метацеркарии, локализующиеся в спинных наружных мышцах. Через 6 недель метацеркарии становятся инвазионными для окончательных хозяев. При поедании заражённой рыбы в двенадцатиперстной кишке окончательного хозяина под действием желудочного сока и пищеварительных ферментов ткани рыбы перевариваются и метацеркарии, освободившиеся от оболочки, по общему желчному протоку проникают в печень и желчный пузырь, в ходы поджелудочной железы.

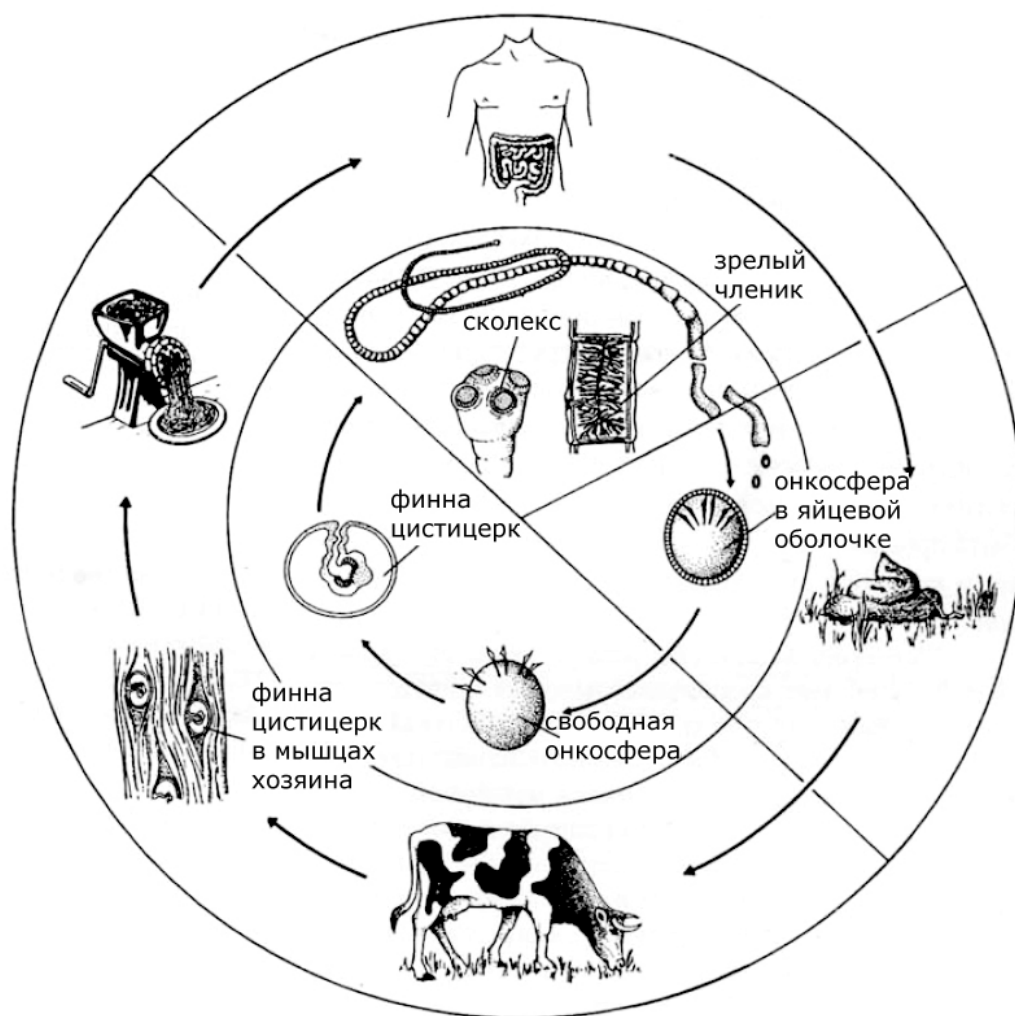
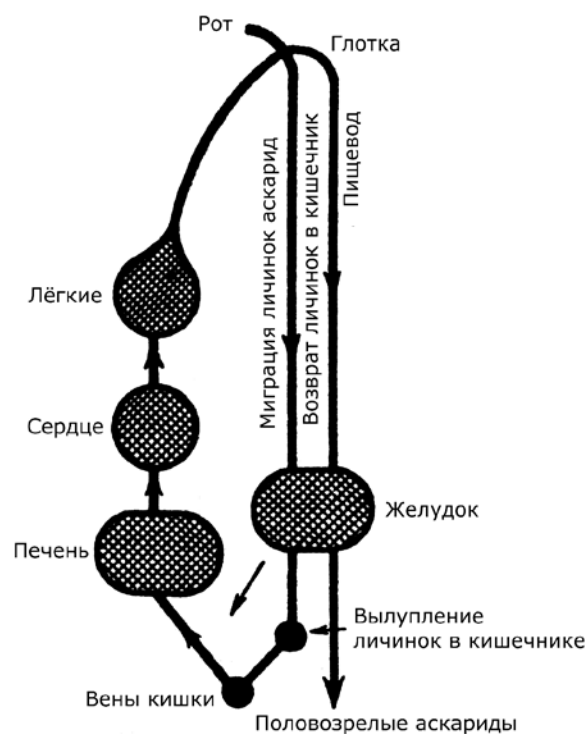


Рисунок 19 – Цикл развития *Taeniarhynchus saginatus* [6]

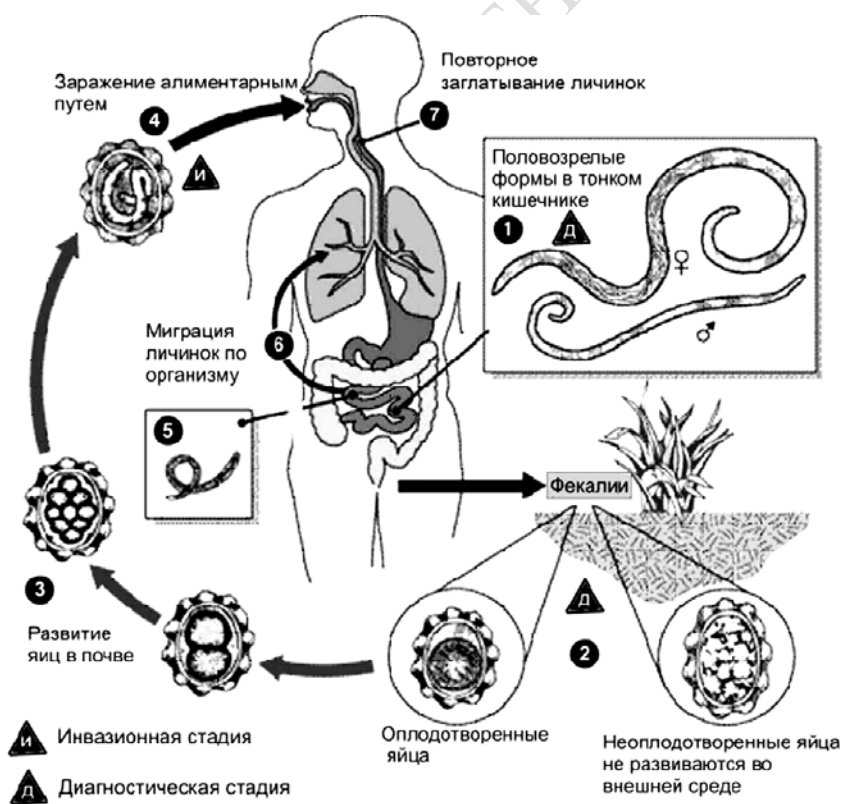
**Комментарий к рисунку 19:** зрелые членики, набитые яйцами, отрываются от стробилы и вместе с фекалиями выходят наружу, где могут некоторое время самостоятельно ползать. Промежуточный хозяин (крупный рогатый скот) проглатывает траву, вместе с члениками и яйцами в них. Из яиц выходит онкосфера (личинка, снабжённая 6 крючьями), которая внедряясь в кровеносные сосуды кишечника, рассредотачивается по тканям тела промежуточного хозяина. Внутри тканей онкосфера превращается в пузырьчатую глисту – финну, которую и проглатывает с плохо подготовленным или сырым мясом постоянный хозяин. В кишечнике постоянного хозяина из финны наружу выворачивается сколекс, который прикрепляется к стенке кишечника, и цепень начинает расти.

**Комментарий к рисунку 20:** яйца с фекалиями выходят наружу, где из них выходят личинки, покрытые ресничками (корацидии), которые проглатываются первым промежуточным хозяином –





А



Б

Рисунок 21 – Цикл развития *Ascaris lumbricoides*:  
 А – схема миграции личинок аскариды в теле человека;  
 Б – цикл развития

**Комментарий к рисунку 21:** самка откладывает яйца, которые вместе с фекалиями выделяются во внешнюю среду. Дальнейшее развитие яиц происходит в почве, где в яйцах развиваются инвазионные подвижные личинки. С немытыми овощами, фруктами, водой яйца вместе с инвазионными личинками попадают в организм человека. В тонком кишечнике личинки выходят из яиц, прободают его стенку, попадают в кровеносные сосуды и мигрируют с током крови в капилляры альвеол, проходя через печень, правое предсердие, правый желудочек и легочной ствол. Личинки затем пробуравливают стенки капилляров, проникают в альвеолы, поднимаются в бронхиолы, бронхи, трахею и попадают в глотку, вторично заглатываются и снова попадают в тонкий кишечник. Через 2,5–3 месяца они превращаются в половозрелые формы.

## Литература

- 1 Беспозвоночные: Новый обобщенный подход / Р. Барнс [и др.]. – М.: Мир, 1992. – 583 с.
- 2 Бурко, Л. Д. Систематика хордовых животных: учеб. пособие для студентов биол. фак. спец. G 31 01 01 «Биология», Н 33 01 02 «Биоэкология» : в 2 ч. / Л. Д. Бурко, А. В. Балаш, Н. Е. Бурко. – Мн.: БГУ, 2003. – Ч. 1. – 54 с.
- 3 Бурко, Л. Д. Систематика хордовых животных: учеб. пособие для студентов биол. фак. спец. G 31 01 01 «Биология», Н 33 01 02 «Биоэкология» : в 2 ч. / Л. Д. Бурко, А. В. Балаш, Н. Е. Бурко. – Мн.: БГУ, 2003. – Ч. 2. – 124 с.
- 4 Генис, Д. Е. Медицинская паразитология / Д. Е. Генис. – М.: Медицина, 1991. – 240 с.
- 5 Догель, В. А. Зоология беспозвоночных / В. А. Догель. – М.: Высшая школа, 1981. – 606 с.
- 6 Зоология беспозвоночных : в 2 т. / под ред. В. Вестхайде и Р. Ригера. – М.: Т-во научных изданий КМК, 2008.  
Т. 1: – М.: Т-во научных изданий КМК, 2008. – 521 с.  
Т. 2: – М.: Т-во научных изданий КМК, 2008. – 433 с.
- 7 Карпов, С. А. Система протистов / С. А. Карпов. – С-Пб., Омск: Изд-во ОмГПУ, 2000. – 215 с.
- 8 Карпов, С. А. Система простейших: история и современность / С. А. Карпов. – С-Пб.: Тесса, 2005. – 72 с.
- 9 Систематика и словарь систематических групп по курсу «Зоология беспозвоночных животных»: пособие для студентов биол. фак. / И. К. Лопатин [и др.]. – Мн.: БГУ, 2008. – 87 с.
- 10 Лопатин, И. К. Зоология беспозвоночных: учеб. пособие / И. К. Лопатин, Ж. Е. Мелешко. – Мн.: БГУ, 2009 – 247 с.
- 11 Рупперт, Э. Зоология беспозвоночных : в 4 т. / Э. Рупперт, Р. Фокс, Р. Барнс. – М.: Академия, 2008.  
Т. 1. – М.: «Академия», 2008. – 485 с.  
Т. 2. – М.: «Академия», 2008. – 438 с.  
Т. 3. – М.: «Академия», 2008. – 488 с.  
Т. 4. – М.: «Академия», 2008. – 350 с.
- 12 Цинкевич, В. А. Основы зоологии / В. А. Цинкевич, Е. И. Бычкова. – Мн.: Беларусь, 2012. – 303 с.
- 13 Шарова, И. Х. Зоология беспозвоночных / И. Х. Шарова. – М.: Владос, 2002. – 592 с.

Производственно-практическое издание

**Галиновский** Николай Геннадьевич,  
**Потапов** Дмитрий Викторович,  
**Гулаков** Андрей Владимирович

## **ЗООЛОГИЯ**

Практическое пособие

для студентов специальности 1–31 01 01-02  
«Биология (научно-педагогическая деятельность)»

Редактор *В. И. Шкредова*  
Корректор *В. В. Калугина*

Подписано в печать 15.01.2015. Формат 60х84 1/16.  
Бумага офсетная. Ризография. Усл. печ. л. 2,8.  
Уч.-изд. л. 3,1. Тираж 25 экз. Заказ 38.

Издатель и полиграфическое исполнение:  
учреждение образования  
«Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/87 от 18.11.2013.  
Специальное разрешение (лицензия) № 02330 / 450 от 18.12.2013.  
Ул. Советская, 104, 246019, Гомель.





**Н. Г. Галиновский, Д. В. Потапов, А. В. Гулаков**

# **ЗООЛОГИЯ**

Гомель  
2015

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ